الجغرافيا الطبيعية والبشرية

الأستاذ الدكتور
علي سالم إحميدان الشواورة
أستاذ في علم الجغرافيا
جامعة القدس / كلية الآداب
دائرة الجغرافية

الأستاذ
جابر الحلاق



www.darsafa.net

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ
إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

الجغرافيا الطبيعية والبشرية

الجغرافيا الطبيعية والبشرية

الأستاذ الدكتور
علي سالم إحميدان الشواورة

جابر الحلاق

الطبعة الأولى
2014م - 1435هـ



دار صفاء للنشر والتوزيع - عمان



الجغرافيا الطبيعية والبشرية

علي سالم إحميدان الشواورة

الواصفات:

/الجغرافيا الطبيعية/

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2013/2/613)

ردمك ISBN 978-9957-24-887-1

عمان ـ شارع الملك حسين

مجمع الفحيص التجاري ـ تلفاكس 4612190 6 962+

هاتف: 4611169 6 962+ ص . ب 922762 عمان ـ 11192 الأردن

DAR SAFA Publishing - Distributing
Telefax: +962 6 4612190- Tel: + 962 6 4611169
P.O.Box: 922762 Amman 11192- Jordan
E-mail:safa@darsafa.net

www.darsafa.net

الإهداء

إلى قائد المسيرة القائد الرمز ياسر عرفات

(أبو عمار)

والذي ضحى بحياته لفلسطين وشعبها الأبي والمسجد الأقصى، وبقي مناضلاً وثابتاً على الثوابت الوطنية إلى أن دفع حياته ثمناً لها، فإلى جنات الخلد أيها القائد الرمز.

"إنا لله وإنا إليه راجعون"



الفهرس

المقدمة.. 31

الفصل الأول: تطور الفكر الجغرافي

تصنيف العلوم الجغرافية 39

تطور الفكر الجغرافي 41

المصريون القدماء...42

بلاد ما بين النهرين: (الحضارات السامية بأرض الرافدين).........43

الفينيقيون 46

الإغريق 47

الفكر الجغرافي في العصر الهليني 52

الفكر الجغرافي عند الرومان 53

ما دور العرب المسلمين في المعرفة الجغرافية؟؟. 55

الجغرافية الحديثة وفروعها...62

موقع علم الجغرافية بين العلوم.....................................73

الفصل الثاني: الجغرافية الفلكية

وحدات الأجرام السماوية 83

المجرات 83

النجوم 84

الكواكب...85



المذنبات 85
الشهب والنيازك 86
المجموعة الشمسية ومركز الأرض 87
الشمس 88
القمر 96
الخسوف والكسوف 102
المد والجزر Low and High Tides.................................105
مركز الأرض في المجموعة الشمسية..............................107
موقع الأرض بين أفراد المجموعة الشمسية 107
شكل وحجم الأرض وأبعادها......................................109
بعض الأدلة على كروية الأرض 110
كتلة الأرض...110
خطوط الطول والعرض...111
أهمية خطوط الطول 114
أهمية دوائر العرض...115
محور الأرض 115
حركة الأرض السنوية أو الحركة الانتقالية 119
نتائج دوران الأرض حول الشمس................................121

الفصل الثالث: الأرض ونشأتها، أغلفتها وتركيبها

نشأة الأرض 131
نظرية إيمانويل كانت...131
نظرية لابلاش...132
نظرية ثوماس تشمبرلين وفورست مولتن..........................132

نظرية جينز وجيفريز 132
أغلفة الأرض 134
الغلاف الغازي 134
الغلاف المائي Hydrosphere 136
الغلاف الصخري (النظام الصخري) Lithosphere 137
الغلاف الحيوي 138
طبيعة باطن الأرض 139
توازن القشرة الأرضية 142
التركيب الصخري 146
المعادن المكونة للصخور 147
الصخور The rocks 149

الفصل الرابع: العوامل الباطنية والسطحية في تشكيل سطح الأرض

العوامل الباطنية 161
الالتواءات 162
الانكسارات 162
الفواصل البنيوية Cracks and Joints 163
الطبقات المائلة 163
حركات القشرة الأرضية 164
الالتواءات 169
الانكسارات أو الصدوع 175
الحركات الأرضية الباطنية السريعة 178
أولاً: الزلازل 178
ثانياً: التضاريس البركانية 196



الفصل الخامس: العوامل السطحية (الخارجية) في تشكيل سطح الأرض

التفكك الميكانيكي 215
التحلل الكيماوي 216
النحت المائي Water Erosion..218
النحت الهوائي Aelian Erosion..229
النحت الجليدي 235
النحت البحري Marin Erosion..242
الانهيارات الصخرية والانزلاقات..247

الفصل السادس: توزيع اليابس والماء بنوعَيْه (المالح والعذب)

البحار والمحيطات 260
توزيع البحار والمحيطات 260
الأهمية الاقتصادية للمياه السطحية في حياة الإنسان 263
المياه القارية..264
حركات مياه البحار والمحيطات: (الأمواج، المد والجزر، التيارات البحرية.......269

الفصل السابع: عناصر المناخ وأهميتها في المجال التطبيقي

أولاً: الإشعاع الشمسي 281
أنواع الإشعاع الشمسي..282
تأثير الغلاف الجوي على الإشعاع الشمسي 286
ثانياً: عنصر الحرارة..288
كيف يتم تسخين الغلاف الغازي؟..288
ما هي العوامل التي تؤثر في قوة الإشعاع الشمسي على سطح الأرض؟....292

ما هي العوامل التي تؤثر على درجة الحرارة؟ 295
أدوات وطرق قياس درجة الحرارة................................ 297
خطوط الحرارة المتساوية 298
ثالثاً: الضغط الجوي.. 301
خطوط الضغط الجوي.. 305
توزيع الضغط الجوي 306
رابعاً: الرياح 308
انحراف الرياح بسبب دوران الأرض حول نفسها.................... 309
الارتفاع عن سطح الأرض وأثره على سرعة الرياح.................. 309
أنواع الرياح 310
الأعاصير المدارية وأعاصير التورنادو 322
خامساً: الرطوبة Humidity.. 326
مظاهر التكاثف Condensation.................................... 327
سادساً: التساقط: Precipitation.................................. 328
قياس المطر... 333
نظم سقوط المطر.. 334
العوامل المؤثرة في توزيع المطر 337
سابعاً: المناخ التطبيقي... 339
المناخ ودورة المياه 341
المناخ والتربة.. 342
المناخ والغطاء النباتي 342
المناخ والحيوانات البحرية والأليفة................................ 343
المناخ وملبس الإنسان وراحته 344



المناخ وجسم الإنسان 346
المناخ والسكن وفن العمارة.. 347
المناخ والنقل 351
المناخ والزراعة.. 352
المناخ والصناعة وبعض الأعمال الهندسية.. 354
المناخ والمعارك الحربية.. 357

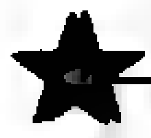
الفصل الثامن: الجغرافية الحيوية والتربة

الجغرافيا الحيوية تعريفها وأهميتها.. 363
أهمية الجغرافية الحيوية 366
أنماط المجتمع النباتية 367
أولاً: الغابات.. 369
ثانياً: الحشائش وأنواعها 373
ثالثاً: النباتات الصحراوية Desert Vegetation.. 377
نشاط المجاميع الحيوانية.. 378
المجتمع الحيواني 378
العلاقات الحيوانية.. 380
الانتشار الحيواني 381
المناطق الحيوانية الرئيسة 383
النباتات والحيوانات في البيئة المائية 390
الأحياء المائية في المياه المالحة 390
توزيع الأحياء البحرية حسب العمق 391
نباتات البحار والمحيطات 394
حيوانات البحار والمحيطات.. 396

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للحيوانات البحرية........................ 398
الأسماك 399
التربة 402
تعريفها 402
علاقة علم التربة بالعلوم الأخرى 404
مكونات التربة الرئيسية 404
قطاع التربة (Soil Profile) 405
نسيج التربة (Soil Texture)... 409
تركيب التربة Soil Structure... 411
بناء التربة 412
لون التربة 413
تصنيف التربة 414

الفصل التاسع: سكان العالم والسلالات البشرية

مقدمة 429
تعدادات السكان 430
الإحصائيات الحيوية.. 430
سجلات الهجرة 430
المسح بالمعينة 431
مصادر أخرى 432
حجم السكان 432
توزيع وكثافة السكان.. 433
أ. توزيع السكان.. 433
ب. كثافة السكان.. 442



نمو السكان 449

الهجرة 453

تركيب السكان 457

أ. التركيب العمري 457

ب. التركيب النوعي 459

ج. التركيب الاقتصادي 461

السلالات البشرية 464

لون البشرة 465

طول القامة 466

شكل الرأس 467

شكل الوجه 467

شكل الأنف 468

شكل العين 468

شكل الشعر 469

فصائل الدم 470

الأجناس البشرية الثلاثة 471

مجموعة السلالة القوقازية Home Caucasicus 472

مجموعة السلالة المغولية 472

مجموعة السلالة الزنجية 473

الفصل العاشر: الأنشطة الاقتصادية للسكان

حرفة الجمع والالتقاط والصيد 479

حرفة الرعي 482

حرفة الزراعة 491



أولاً: الزراعة البدائية. 492
ثانيا: الزراعة الواسعة.. 493
ثالثاً: الزراعة الكثيفة.. 494
حرفة التعدين 494
الصناعة 495

الفصل الحادي عشر: العمران الريفي والحضري

مقدمة 501
أولاً: مراكز الاستقرار الريفي 502
المراكز القروية المتجمعة.. 502
المراكز السكنية المتناثرة.. 504
المراكز السكنية المنعزلة.. 504
ثانياً: مراكز الاستقرار الحضري 506
تصنيف المدن حسب الموقع 507
تصنيف المدن حسب الوظيفة 509
تصنيف هرمية المراكز العمرانية 513

الفصل الثاني عشر: الجغرافية السياسية (وحدات العالم السياسية)

تعريفها وأهميتها 521
علاقتها بالجغرافية الإقليمية 524
علاقتها بالتاريخ.. 524
علاقتها بالعلوم السياسية.. 525
علاقتها بعلم العلاقات الدولية.. 525
علاقتها بعلم السكان.. 526

مفهوم الدولة..527
حدود الدولة وتخومها..528
شكل الدولة...530
قلب الدولة:Core Area...531
طرق التنظيم السياسي 533
المقومات الطبيعية للدولة 535
الموقع الجغرافي للدولة 535
الموضع الجغرافي للدولة 541
التكوين الجيولوجي وأشكال السطح...543
المناخ والنبات الطبيعي. 544
المقومات البشرية للدولة..546
مقدمة 546
عدد السكان..547
النمو السكاني...549
توزيع السكان 549
التركيب العمري والنوعي والمهني 552
حركة السكان 555
كفاءة السكان التقنية 557
التركيب الاثينوغرافي 558
أهمية التعليم...559
قومية الدولة..560
ولنأخذ التركيب اللغوي بالدولة 561
توزيع الوحدات السياسية في العالم 562



الفصل الثالث عشر: النقل والتبادل التجاري

مقدمة 573
النقل والتبادل التجاري 576
أولاً: النقل المائي 576
ثانيا: النقل البري 581
ثالثاً: النقل الجوي 584
التجارة الدولية 585
ولكن ما أهمية التجارة الدولية؟؟ 587
أهمية نظام النقل في تطوير التنمية 589

الفصل الرابع عشر: الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي

المجال الجغرافي 595
الحيز المكاني 598
الحجم 599
البيانات الجغرافية 601
مصادر البيانات الجغرافية 603
الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي 603
ولكن ما هو مجال الجغرافية التطبيقية؟؟ 603
مصطلحات جغرافية 619
المراجع 633



فهرس الأشكال

شكل رقم (1):	يوضح منظراً جانبياً لمدينة بابل.	44
شكل رقم (2):	يوضح قياس درجة الطول من قبل إيراتوستين بين مدينتي أسوان والإسكندرية.	50
شكل رقم (3):	يوضح تطور الفكر الجغرافي ونشأة مدارس الجغرافية الثلاث ثم تفرع العلوم الجغرافية المختلفة من جذع الجغرافية.	71
شكل رقم (4):	يوضح تماس العلوم الأصولية الطبيعية والبشرية بسطح الأرض، مما ينتج عنه نشأة الجغرافية الأصولية، وهذه بدورها تنقسم إلى فروع الجغرافية المختلفة، ثم تتلاقى هذه الفروع جميعاً في الإقليم الواحد فتنشأ الجغرافية الإقليمية.	71
شكل رقم (5):	يُبين اتصال العلوم الأصولية الطبيعية والبشرية بسطح الأرض مِمّا تنتج عنه نشأة العلوم الجغرافية التي تنقسم بدورها إلى طبيعيّة وبشرية بحسب نوع العلوم الأصولية الذي أخذته منه.	72
شكل رقم (6):	(راجع شكل 8).	75
شكل رقم (7):	يوضح تداخل المجموعات أ + ب + ج واحتلال علم الجغرافية المركز الرئيس للدوائر الثلاث، (راجع شكل 9).	76
شكل رقم (8):	يوضح مجموعات علوم الأراضي والعلوم الاجتماعية والعلوم الهندسية كما رتبها هاجيت.	79
شكل رقم (9):	يوضح تداخل المجموعات أ + ب+ ج واحتلال علم الجغرافية المركز الوسط للدوائر الثلاث.	79
شكل رقم (10):	يوضح العلاقة بين الجغرافية والعلوم الأساسية.	80
شكل رقم (11) (أ):	أ. يوضح موقع الشمس من المجرة (طريق التبانة).	84
شكل رقم (11) (ب):	ب. يوضح نطاقات تركيب الشمس.	91
شكل رقم (12):	يوضح كسوف الشمس وخسوف القمر.	104



شكل رقم (13):	يوضح أوجه القمر خلال دورته الشهرية العربية.	104
شكل رقم (14):	يوضح المد والجزر وتأثير جاذبية القمر والشمس على ارتفاع وهبوط مياه البحر.	105
شكل رقم (15):	يوضح أبعاد الكرة الأرضية لقطريها الاستوائي والقطبي.	109
شكل رقم (16):	يوضح توزيع خطوط الطول على سطح القشرة الأرضية.	111
شكل رقم (17):	يوضح توزيع دوائر العرض على سطح القشرة الأرضية.	113
شكل رقم (18):	يوضح توازي محور الأرض أثناء دورانها حوله.	117
شكل رقم (19):	يوضح تعاقب الفصول الأربعة على الأرض أثناء دورانها حول الشمس.	117
شكل رقم (20):	يوضح تعامد أشعة الشمس على خط الاستواء وميلانها للشمال والجنوب مِنهُ.	118
شكل رقم (21):	يوضح تعامد أشعة الشمس والفصول الأربعة، ووضع الأرض في أيام الانقلابين.	122
شكل رقم (22):	يوضح الفصول الأربعة والمدار الأرضي حول الشمس.	122
شكل رقم (23):	يوضح محيط الأرض وقطريها الإستوائي والقطبي.	123
شكل رقم (24):	يوضح ميلان محور الأرض على مستوى الفلك.	126
شكل رقم (25):	يوضح دوران كواكب المجموعة الشمسية حول الشمس.	126
شكل رقم (26):	يوضح مدار الأرض حول الشمس وقربها في 3 كانون الثاني وبُعدها في 4 تموز عن الشمس.	127
شكل رقم (27):	يوضح نظرية المد الغازي ونشأة الأرض والكواكب السيارة حول الأم الشمس.	133
شكل رقم (28):	يوضح مقطعاً جانبياً لطبقات الأرض الصخرية حسب كثافتها.	138
شكل رقم (29):	يوضح تسارع الموجات الزلزالية في باطن الأرض.	140
شكل رقم (30):	مجموعة أشكال (أ+ب+ج) توضح انسياح قارة الدكن	143



	صـوب القـارة الصـينية، وتشـكيل الهملايـا وهضـبة التبـت وجبال كون لون وسهل الغـانج حسـب نظريـة العـالم فيغنـر التي تفسر زحف القارات.	
شكل رقم (31):	يوضح توازن القشرة الأرضية وجذور الجبال في بحر السيما.	144
شكل رقم (32):	يوضح تعرية ونحت الجبـال العاليـةإلى سـهول تعريـة بفعـل العوامل الخارجية.	144
شكل رقم (33):	يوضح تتابع طبقات الكرة الأرضية حسب كثافتهـا (عـن د. عمر الحكيم، نقلاً عن دالي Daly).	145
شكل رقم (34):	يوضح مقطعاً استوائياً للكرة الأرضـية مـع الغـلاف الجـوي وقشرة الأرض، (عن د. عمر الحكيم نقلاً عن ديف Deef).	145
شكل رقم (35):	يوضح طبقة السيال Sial الغرانيتية والسيما البازلتية والمـواد المكونة للقشرة الأرضية (التركيب الصخري).	147
شكل رقم (36):	يوضح أغلفة الكرة الأرضية.	147
شكل رقم (37):	يوضح سداً نارياً أفقياً بين الطبقات الرسوبية.	151
شكل رقم (38):	يوضح سداً نارياً رأسياً عبر الصخور الرسوبية.	151
شكل رقم (39):	يوضح صخراً نارياً على شكل الفطر يُدعى لاكوليـث (عـن عمر الحكيم.	151
شكل رقم (40):	يوضح الصخور المتحولة الملامسة لمـادة الصـهير في البركـان بعد تدفقه من باطن الأرض.	152
شكل رقم (41):	يوضح ترسيب وتشكيل الصخور الرسوبية في البحار.	155
شكل رقم (42):	يوضح تعرض الصخور الرسوبية إلى الالتواء نتيجة الضغوط الجانبية عليها.	155
شكل رقم (43):	يوضح شدة التواء الصخور الرسـوبية كـثيراً مشـكلة الجبـال والأودية.	155
شكل رقم (44):	يوضح تعرية الطيات الجبلية العالية بفعل العوامل الخارجية.	156

شكل رقم (45):	يوضح كتلة بانجايا القديمة التي تمزقت إلى كتل مكونة القارات والبحار والمحيطات (عن جسن أبو العينين، ص 418).	166
شكل رقم (46):	يوضح تحرك الصفائح في اتجاهات متعاكسة فوق بحر السيما.	168
شكل رقم (47):	يوضح طية متماثلة بسيطة.	170
شكل رقم (48):	يوضح طية غير متماثلة.	170
شكل رقم (49):	يوضح طية مائلة.	171
شكل رقم (50):	يوضح الطيةالمقلوبة.	171
شكل رقم (51):	يوضح طية مستلقية.	172
شكل رقم (52):	يوضح طية زاحفة.	172
شكل رقم (53):	يوضح طية مقعرة مركبة كبرى.	173
شكل رقم (54):	يوضح طية محدبة مركبة كبرى.	173
شكل رقم (55):	يوضح طية مروحية.	174
شكل رقم (56):	يوضح طية محدبة.	174
شكل رقم (57):	يوضح التواءً بسيطاً.	175
شكل رقم (58):	يوضح أجزاء الانكسار.	175
شكل رقم (59):	يوضح انكساراً عادياً وصدعاً.	176
شكل رقم (60):	يوضح الانكسار المعكوس.	176
شكل رقم (61):	يوضح الانكسار السُلمي.	177
شكل رقم (62):	يوضح انكساراً رأسياً يوضح الظهور والأغوار.	178
شكل رقم (63):	يوضح خطوط الشدة الزلزالية المتساوية.	188
شكل رقم (64):	يوضح الخط المرسوم لجهاز السيسموغراف عند حدوث الزلزال.	189
شكل رقم (65):	يوضح انتقال الموجات من البؤرة المركزية إلى إحدى محطات الرصد الزلزالية.	190



شكل رقم (66):	يوضح عنقاً بركانياً كشفته عوامل التعرية السطحية.	199
شكل رقم (67):	يوضح قمعاً بركانياً.	200
شكل رقم (68):	يوضح مقطعاً جيولوجياً لبحيرة الكالديرا (يتفاوت قطرها ما بين عدة أمتار إلى عدة آلاف من الأمتار).	201
شكل رقم (69):	يوضح مقطعاً رأسياً لبركان فيزوف جنوب إيطاليا.	205
شكل رقم (70):	يوضح مقطعاً رأسياً لبركان تراكمي لم تظهر المدخنة والفوهة بسبب تكدس المسكوبات البازلتية.	206
شكل رقم (71):	يوضح مقطعاً راسياً لبركان إتنا Etna.	206
شكل رقم (72):	يوضح مقطعاً جانبياً لمخروط بركاني من نوع جزر هاواي.	207
شكل رقم (73):	يوضح منظراً جانبياً لنافورة لابية بازلتية في جزيرة هاواي (د. عمر الحكيم).	207
شكل رقم (74):	يوضح منظراً جانبياً للمسلة التي اندفعت من فوهة البركان كسدادة القصبة البركانية نتيجة ضغط الغازات عليها، لترتفع نحو 476 متراً في جبل بيليه في جزيرة المارتنيك عام 1902م (عن لاكروا).	208
شكل رقم (75):	يوضح مخروطاً بركانياً مكوناً من الرماد والمسكوبات البازلتية.	208
شكل رقم (76):	يوضح موقع الظهرة الأطلسية الغارقة تحت مياه الأطلسي.	212
شكل رقم (77):	يوضح مقطعاً جانبياً لتشكيل الدلتا في المياه الضحلة عند المصب النهري.	222
شكل رقم (78):	يوضح أنواع الحمولة النهرية داخل المجرى.	222
شكل رقم (79):	يوضح مجرىً جديداً للنهر في سَهْلِهِ الفيضي ذي التكوينات اللينة ويوضح تشكيل البحيرات الهلالية المقتطعة من مجرى النهر.	223
شكل رقم (80):	يوضح تشكيل الجزر في مجرى النهر وبين فروعه.	224



شكل رقم (81):	يوضـح مقطعـاً جانبيـاً لشـلالات نيـاغرا وتغـاير الطبقـات الصخرية.	225
شكل رقم (82):	يوضح بحيرة البلايا Playa مـع الرواسـب النهريـة الحديثـة حولها.	226
شكل رقم (83):	يوضح مقطعاً جانبياً للمرتفعات الواقعـة في الأقـاليم الجافـة وشبه الجافة.	227
شكل رقم (84):	يوضح مستوى الأساس للنهر = Basel Level.	227
شكل رقم (85):	يوضح مقطعاً جانبياً لتراجع النحت الرأسي مـن المصـب إلى المنبع النهري.	227
شكل رقم (86):	يوضح مقطعاً جانبياً لمراحل تطـور مجـرى النهـر مـن منابعـة حتى مصبه.	228
شكل رقم (87):	يوضح مقطعاً جانبياً لتوسع مجرى النهر بفعل النحت الجانبي.	228
شكل رقم (88):	يوضح تأثير تغاير الطبقات الصخرية علـى تكـوين الجنـادل والمندفعات والمساقط المائية.	228
شكل رقم (89):	يوضح مقطعاً جانبياً طولياً لمجرى النهر.	229
شكل رقم (90):	يوضح حركة الرمال عن طريـق القفـز والزحـف السـطحي بفعل الرياح العاصفة.	230
مجموعة أشكال النحت الهوائي من : (91-96).		234
شكل رقم (97):	يوضـح اتجـاه الريـاح العاتيـة في تشـكيل الكثبـان الهلاليـة (البرخان).	235
شكل رقم (98):	يوضح نهراً جليدياً مع الركام النهائي.	237
شكل رقم (99):	يوضح فيورد ترنيم وفيورد برجن على ساحل النرويج.	238
شكل رقم (100):	يوضح تشكيل الأودية المعلقـة علـى جـانبي النهـر الجليـدي الرئيس.	238
شكل رقم (101):	يوضح أنواع الركامات الجليدية.	240



شكل رقم (102):	يوضح كتلاً صخرية شاردة تخلفت عن الزحف الجليدي.	241
شكل رقم (103):	يوضح خط الثلج الدائم في العروض المختلفة من سطح الأرض.	242
شكل رقم (104):	يوضح ثلاثة أشكال لتراجع الحافة البحرية وتشكيل مصاطب إرساب الموج.	243
شكل رقم (105):	يوضح المسلة البحرية والقوس البحري.	245
شكل رقم (106):	يوضح الشكل أن تضاريس الأرض حينما تستوي جميعاً فإن مياه البحر تغطيها كلها بعمق 2400 متر. [عن كوسينا].	256
شكل رقم (107):	يوضح ظاهرتي المد High Tide والجزر Low Tide (السهمان اللذان في الوسط يدلان على اتجاه جاذبية الشمس).	272
شكل رقم (108):	يوضح التيارات البحرية في المحيط الأطلسي.	275
شكل رقم (109):	يوضح التيارات البحرية في المحيط الهادي.	276
شكل رقم (110):	يوضح قمة الموجة وقاعها.	283
شكل رقم (111):	يوضح طيف الإشعاع الشمسي.	284
شكل رقم (112):	يوضح مراحل تطور تيار هوائي صاعد ساخن (عن الأستاذ ريل/ 1965/ ص 53 (Reihl, H.;).	290
شكل رقم (113):	يوضح تأثير زاوية ارتفاع الشمس في تسخين سطح الأرض.	293
شكل رقم (114):	يوضح الدورة اليومية للأشعة الشمسية الأرضية.	293
شكل رقم (115):	يوضح حركة الشمس الظاهرية.	293
شكل رقم (116):	يوضح توزيع الحرارة في العالم تموز(عبد العزيز شرف، 1995م).	300
شكل رقم (117):	يوضح توزيع الحرارة في العالم مع المناطق الحرارية (عن عبد العزيز شرف. 1995.	300
شكل رقم (118):	يوضح توزيع الحرارة في العالم مع المناطق الحرارية.	301

شكل رقم (119):	يوضح توزيع مناطق الضغط الجوي وهبوب الرياح.	308
شكل رقم (120):	يوضح دوَارة الرياح وجهاز الأنيموميتر لقياس سرعة الرياح بالكيلومتر.	308
شكل رقم (121):	يوضح نسيم الجبل ليلاً ونسيم الوادي نهاراً.	314
شكل رقم (122):	يوضح تأثير الرياح الهابطة فوق منحدرات جبال الألب في رفع درجة الحرارة لنحو 20 درجة مئوية.	321
شكل رقم (123):	يوضح أكثر مناطق الولايات المتحدة عرضة لأعاصير التورنادو وأعاصير الهاريكين.	325
شكل رقم (124):	خريطة توضح توزيع الرياح المحلية الحارة والدافئة والباردة.	326
شكل رقم (125):	يوضح الأمطار التضاريسية.	330
شكل رقم (126):	يوضح توزيع الأمطار حسب درجات العرض.	330
شكل رقم (127):	يوضح التوزيع الجغرافي لأنواع الحشائش الرئيسة في العالم.	368
شكل رقم (128):	يوضح توزيع المجموعات النباتية الكبرى في العالم.	370
شكل رقم (129):	يوضح توزيع حشائش السفانا.	374
شكل رقم (130):	يوضح توزيع الأقاليم النباتية في العالم.	377
شكل رقم (131):	يوضح كيفية انتقال المواد الغذائية.	380
شكل رقم (132):	يوضح تلاقي الأغلفة الأربعة عند التربة.	403
شكل رقم (133):	يوضح مقطعاً لتربة مثالية (عن الأستاذ روبنسون ص 88).	406
شكل رقم (134):	يوضح مقاطع لأنواع مختلفة من الترب. (عن د. خالد مطري).	408
شكل رقم (135):	يوضح المثلث لنسيج التربة ونسب الرمل والطمي والطين وقوام التربة الرئيسية.	410
شكل رقم (136):	يوضح توزيع التربات الحديثة في العالم.	419
شكل رقم (137):	يوضح توزيع التربات المتقلبة في العالم.	420
شكل رقم (138):	يوضح توزيع التربات الأولية في العالم.	421



شكل رقم (139):	يوضح توزيع التربات الجافة في العالم (عن دونالد ستيلا).	422
شكل رقم (140):	يوضح توزيع التربات الناعمة في العالم (عن دونالد ستيلا).	423
شكل رقم (141):	يوضح توزيع التربات الرمادية في العالم (عن دونالد ستيلا).	424
شكل رقم (142):	يوضح توزيع التربات (الفيسول) في العالم (عن دونالد ستيلا).	424
شكل رقم (143):	يوضح توزيع التربات النهائية في العالم (عن دونالد ستيلا).	425
شكل رقم (144):	يوضح توزيع السكان في أمريكا الشمالية (كل نقطة = مليون نسمة) عن أبي عيانة.	435
شكل رقم (145):	يوضح توزيع السكان في أمريكا الجنوبية (كل نقطة = مليون نسمة) عن أبي عيانة.	436
شكل رقم (146):	يوضح توزيع السكان في قارة أوروبا (كل نقطة = مليون نسمة) عن أبي عيانة.	436
شكل رقم (147):	يوضح توزيع السكان في قارة إفريقيا (كل نقطة = مليون نسمة) عن أبي عيانة.	437
شكل رقم (148):	يوضح توزيع كمية الأمطار السنوية وكثافة السكان في شبه القارة الهندية.	444
شكل رقم (149):	يوضح توزيع السلالات الرئيسه للجنس البشري قبل عام 1492م.	475
شكل رقم (150):	يوضح توزيع مناطق إنتاج الأغنام في العالم عن الزراعة الأمريكية.	491
شكل رقم (151):	يوضح توزيع مناطق الزراعة المتنقلة في العالم.	493
شكل رقم (152):	يوضح أنواع المراكز السكنية للقرى المختلفة الأنماط والأشكال.	504
شكل رقم (153):	يوضح الدول الحبيسة في العالم.	539
شكل رقم (154):	يوضح توزيع الدول العملاقة في العالم.	540



شكل رقم (155):	يوضح توزيع الدول حسب مساحتها الأرضية المختلفة.	540
شكل رقم (156):	يوضح توزيع اللغات الرئيسة في العالم.	562
شكل رقم (157):	يوضح توزيع الوحدات السياسية في العالم.	563
شكل رقم (158):	يوضح توزيع الدول والأديان في القارة الأوروبية.	565
شكل رقم (159):	يوضح توزيع الوحدات السياسية في أفريقية.	566
شكل رقم (160):	يوضح توزيع جزر الأنتيل الكبرى.	568
شكل رقم (161):	يوضح توزيع جزر الأنتيل الصغرى في البحر الكاريبي.	568
شكل رقم (162):	يوضح توزيع جزر الميلانيزيا جنوب المحيط الهادي.	569
شكل رقم (163):	يوضح توزيع جزر الميكرونيزيا والبولينيزيا في المحيط الهادي.	570
شكل رقم (164):	يوضح خطوط النقل البحري الرئيسية (سمك الخط يمثل كثافة الحركة وأرقام الخطوط تتماشى مع ما ورد بالمتن).	580
شكل رقم (165):	يوضح أطوال السكك الحديدية وكميات حمولتها في العالم.	584



فهرس الجداول

جدول رقم (1)	يوضح البقع الشمسية التي حدثت خلال الفترة من عام 1926-1975م.	94
جدول رقم (2)	يوضح تباين سرعة الشمس حول نفسها على النحو التالي.	95
جدول رقم (3)	يوضح خصائص الكواكب السيارة حول الأم الشمس.	108
جدول رقم (4)	الانقلاب الصيفي لنصف الكرة الشمالي.	118
جدول رقم (5)	يوضح تواريخ تعامد الشمس على دوائر العرض المدرجة.	120
جدول رقم (6)	يوضح درجة العرض والانقلاب الصيفي والانقلاب الشتوي.	123
جدول رقم (7)	يوضح مساحات وأعماق البحار.	263
جدول رقم (8)	يوضح أطوال ومساحات الأحواض لأهم الأنهار في العالم.	267
جدول رقم (9)	يوضح ظاهرة الضغط الجوي مع الارتفاع.	303
جدول رقم (10)	يوضح نوع النسيج وحجم الذرات للتربة.	410
جدول رقم (11)	يوضح توزيع الترب في الفئات العليا.	415
جدول رقم (12)	يوضح فئات التربة حسب تصنيف ماربوت 1938م.	417
جدول رقم (13)	يوضح توزيع السكان في القارات المختلفة والنسبة المئوية من سكان العالم عام 1969م.	434
جدول رقم (14)	يوضح عدد السكان المتوقع للقارات بين عامي 2010م و2025م	437
جدول رقم (15)	يوضح توزيع السكان في القارات الست والكثافة الحسابية فيها عام 1985م.	438
جدول رقم (16)	يوضح تطور سكان العالم منذ عام 8000 قبل الميلاد وحتى عام2008م.	450
جدول رقم (17)	يوضح معدلات الزيادة الطبيعية لسكان العالم عام 1997م.	452
جدول رقم (18)	يوضح معدل الوفيات لبعض الدول المختارة عام 1997م.	452



جدول رقم (19)	يوضح تفوق حجم المهاجرين على حجم السكان الأصليين في بعض الدول الخليجية.	454
جدول رقم (20)	يوضح التركيب الاقتصادي للسكان الذين يمارسون أنشطة اقتصادية كنسب مئوية من الناتج القومي في بعض دول العالم.	463
جدول رقم (21)	يوضح ترتيب الدول العملاقة حسب مساحتها بالكيلو متر المربع.	539
جدول رقم (22)	يوضح حجم السكان بين الدول الكبرى والدول القزمية عام 1997م.	548
جدول رقم (23)	يوضح توزيع السكان في القارات لعام 1997م (بالملايين).	550
جدول رقم (24)	يوضح الفئات العمرية الفتوة والعاملة والشيخوخة في الدول المتقدمة.	553
جدول رقم (25)	يوضح الفئات العمرية الفتوة والعاملة والشيخوخة في الدول النامية.	553



فهرس الصور

صورة رقم (1): منظر جانبي يوضح خلد الماء (Ornithorhychid). 387

صورة رقم (2): منظر جانبي يوضح قنفذ النمل الشوكي (Echidn). 387

صورة رقم (3): منظر جانبي يوضح الكنغر الأحمر (Macropodin). 387

صورة رقم (4): منظر جانبي يوضح الكسلان (Bradypodid). 388

صورة رقم (5): منظر جانبي يوضح المدرع (Dasypodia). 388

صورة رقم (6): منظر جانبي يوضح حيوان الباندا (Ailurin). 388

صورة رقم (7): منظر جانبي يوضح حيوان آكل البرص (Ailuropus Melanoleuea). 389

صورة رقم (8): منظر جانبي يوضح الشيهم الكندي (Erethizon). 389

صورة رقم (9): منظر جـانبي يوضـح حيـوان تـاكين (Budoreeas Taxicolor). 389

صورة رقم (10): توضح أفعى الذباب (Potamogalid). 390



المقدمة

حينما قدمت إلى جامعة القدس الشريف، وجدت أن المساق الـذي يُعطى للطلبة هو أسس الجغرافية الطبيعية فقط، ولم يتطرق مؤلف الكتاب للجانب البشري، عندها قررت أن أقوم بتأليف هذا الكتاب الذي يضم أربعة عشر فصلاً، حيث قمت بتأليف إثنيْ عشر فصلاً، منها فيما قام الزميل جابر الحلاق بتأليف فصلين، وهما: الفصل السادس والفصل الثامن.

يعالج الفصل الأول، تطور الفكر بدءاً بالحضارات السامية بأرض الرافدين وبلاد الشام، ومن ثم بأرض وادي النيل، ومن ثم انتقلت حضارة تلك الأمم في المشرق العربي إلى الإغريق في بلاد اليونان، ومن ثم إلى الإمبراطورية الرومانية، وحينما انهزمت وتقهقرت جيوش بيزنطة عام 636م تحت ضربات الجيوش العربية الإسلامية بقيادة خالد ابن الوليد، دخلت الدول الأوروبية في العصور المظلمة، وبزغ فجر الإسلام في القرن السابع الميلادي، وأخذ العلماء المسلمون في شتى المعارف الإنسانية حينذاك، ومنها علم الجغرافية، الذي نال نصيبه من البحث والتدقيق والمعالجة العلمية، فأثبت العلماء العرب المسلمون - مثل الخوارزمي، وابن خرداذبة، والإصطخري، والمسعودي، والمقدسي، وياقوت الحموي، والإدريسي، والقزويني، وابن بطوطة، وابن جبير، وأبو الفداء، وابن سينا - كروية الأرض، قبل أن يصرح بها غاليليو الإيطالي في القرن الـ 16م، ودفع حياته ثمناً لذلك التصريح!؟.

وحينما بدأت الكشوف الجغرافية على يد كريستوفر كلمبس عام 1492م وفاسكودي غاما البرتغالي 1497م/ 1499م، بدأ نجم النهضة الأوروبية في البزوغ،



وأخذت العقلية الأوروبية تنكب على المخطوطات العلمية التي صاغتها العقلية العربية، ليضعوا بذلك أسس وأركان النهضة الأوروبية الحديثة. وما أن جاء القرن الـ 18م، وتلاه القرن الـ 19م حتى ظهر بعض المفكرين الجغرافيين الأوروبيين أمثال فون همبولت، وكارل ريتر، وراتزل، وفيدال دي لا بلاش، وجان برونز، وغيرهم من الباحثين الذين وضعوا حجر الأساس للجغرافية الحديثة.

أما الفصل الثاني، فيتناول دراسة الجغرافية الفلكية، والتي تشمل دراسة الأجرام السماوية بما فيها المجرات والنجوم والكواكب، والمذنبات والشهب والنيازك، والأبعاد الخيالية بينها بالسنوات الضوئية، وكذلك يتناول دوران الكواكب حول الأم الشمس وأبعادها والحرارة والضوء للأرض، والكواكب الأخرى، بالإضافة إلى البقع الشمسية التي تتعرض لها.

كما تطرق لدراسة القمر وبعدُه عن الأرض وكتلته وقطره، ودرجة الحرارة على سطحه بالنهار والليل القمريين، ثم دورته حول الأرض بأشكاله المختلفة خلال الشهر القمري البالغ 3/ 1 29 يوماً، ونتائج هذه الدورة الشهرية ممثلة في الكسوف للشمس والخسوف للقمر على التوالي، بالإضافة لتناول الأرض من حيث موقعها في النظام (كخطوط وهمية)، وأهمية كل منهما للإنسان من حيث الزمن والمناخ، ثم التعرف على ميلان محور الأرض 23.5° وأهمية ذلك في حدوث الفصول الأربعة وطول النهار والليل، وتعامد أشعة الشمس على درجات العرض المختلفة وانعكاس كل ذلك على الإنسان وأنشطته المختلفة.

أما الفصل الثالث، فيعالج الأرض من حيث نشأتها وأغلفتها الغازية والمائية والصخرية والحيوية، وتركيبها؛ ممثلاً في طبقاتها الصخرية من السيال والسيما، إلى الكسوة الداخلية (المانتل) فالنواة المركزية، ثم توازن القشرة الأرضية. وتشكل التضاريس الموجبة



والسالبة، وبالتالي خصائص الصخور النارية والرسوبية والمتحولة والمعـادن المكونـة لهـا؛ بالإضافة للرواسب البحرية والقارية، وخصائص كل منهما على حدة.

ويعالج الفصل الرابع، دراسة العوامل الباطنية في تشكيل سطح الأرض، ممثلـة في حركـات القشـرة الأرضـية البطيئـة والسـريعة، كـالزلازل والـبراكين والانكسـارات؛ والالتواءات والفواصل البنيوية والطبقات المائلة، ومـن ثـم النظريـات الـتي قيلـت بهـذا الصدد، كنظرية زحزحة القارات، وتكتونية الصفائح وانسلاخ القمر عن الأرض.

أما الفصـل الخـامس، فيتنـاول دراسـة العوامـل السـطحية (الخارجيـة)؛ ممثلـة في التفكك الميكانيكي (الآلي)، والتحلـل الكيمـاوي، والنحـت المـائي، والنحـت الهـوائي، والنحت الجليدي، والنحت البحري، والانهيار الصخري، والانزلاقات الأرضية.

كما يعالج الفصل السادس، دراسة توزيع اليابس والماء (بنوعَيْه المالح والعـذب)، والأعماق البحرية وارتفاع القمم الجبلية كالإفرست وتوزيع البحار والمحيطات، والأهمية الاقتصادية للمياه السطحية في حياة الإنسان، ومن ثم دراسة الميـاه القاريـة، كـالبحيرات والمستنقعات والأنهار، بجانب المياه الجوفية وحركات ميـاه البحـار والمحيطـات، وتصـنيف الأمواج البحرية والمد والجزر وفوائدهما، بالإضافة إلى التيارات البحرية الباردة والدافئة؛ وتوزيعها في البحار والمحيطات ونتائجها الإيجابية والسلبية على سطح القشرة الأرضة.

أما الفصل السابع، فيعالج دراسة عناصر المناخ وأهميتها في المجال التطبيقـي علـى سطح هذا الكوكـب، ممثلـة في المنـاخ وتـأثيره في دورة الميـاه، والغطـاء النبـاتي، والتربـة والأحياء البرية والبحرية، بالإضافة لتأثيره المباشـر علـى جسـم الإنسـان والسـكن وفـن العمارة، وملـبس الإنسـان وراحتـه، ومـن ثـم تـأثيره علـى الزراعـة والصـناعة والنقـل والتجارة، وبعض الأعمال الهندسية، وأخيراً تأثيره على مسح العمليات الحربية في مختلف بقاع العالم ذات المناخات المتباينة.



ويتطرق الفصل الثامن، لمعالجة الجغرافية الحيوية والتربة، والتي تُعتبر فرعاً من فروع الجغرافية الطبيعية، حيث يعالج الجاميع النباتية والحيوانية، وتوزيعها في المناطق والأقاليم المختلفة، في قارات العالم القديم منها والجديد، كما يتطرق للتربة وأنواعها وتركيبها وتوزيعها وآفاقها، كعنصر طبيعي في البيئة الطبيعية. ونتيجة لأهمية الغلاف الحيوي، وما تعرض له من تدمير وتلوث، فإن الأمر يقتضي المحافظة عليها وصيانته للأجيال القادمة.

أما الفصل التاسع، فيتناول دراسة السكان من حيث نموهم وتركيبهم، وتوزيعهم وحركتهم المحلية والخارجية، وتأثير العوامل الطبيعية والبشرية عليهم، بجانب التطور التاريخي لنمو السكان في العالم، منذ ما قبل الميلاد، وحتى وقتنا الحالي، كما تناول دراسة السلالات البشرية الثلاث الرئيسة، كالقوقازية والمغولية والزنجية، وخصائصها الجسمانية الطبيعية، وتوزيعها في العالم.

ويعالج الفصل العاشر، دراسة الأنشطة الاقتصادية للسكان من حيث حرفة الجمع والالتقاط والصيد، ثم حرفة الرعي والزراعة، وحرفة التعدين، فحرفة التصنيع والتقنية، والتي تمثلت في ابتكار العديد من الاختراعات الآلية، والإلكترونية العديدة والمتنوعة، ووسائل الاتصالات السلكية واللاسلكية، والحواسيب وتسابق التسلح بين الدول الذرية، بجانب التقدم في النواحي الطبية، والمعيشية والصحية على مستوى العائلة البشرية حالياً.

كما يعالج الفصل الحادي عشر؛ العمران الريفي والحضري من حيث مراكز الاستقرار الريفي، ممثلة في المراكز القروية المتجمعة والمتناثرة والمنعزلة، ثم التطرق لمركز الاستقرار الحضري كالقديم منها، مثل مدن أريحا وبابل وتيكال وكاهون، والحديثة مثل مدن القاهرة وبغداد ونيومكسيكو وساوباولو ونيويورك وطوكيو.

وفي الفصل الثاني عشر، يعالج الوحدات السياسية في العالم من حيث تعريفها وأهميتها، وعلاقتها بالعلوم الأخرى، كالعلوم السياسية والتاريخ وعلم السكان، والجغرافية الإقليمية، وعلم العلاقات الدولية، ومن ثم التطرق إلى مفهوم الدولة وحدودها وتخومها وشكلها وقلبها، وتنظيمها الوحدوي، ثم المقومات الطبيعية والبشرية للدولة، بالإضافة إلى تناول الدول الحبيسة وغير المغلقة والدول العملاقة والمتوسطة والقزمية جداً.

كما يتناول الفصل الثالث عشر، مفهوم نظام النقل وتطوره، حيث يعتبر من العمليات المهمة والمكملة للإنتاج الاقتصادي، والتنمية الشاملة، سواءً على مستوى المدينة والدولة أو على مستوى القارة. ولهذا تقاس مدنيَّة دول العالم وتقدمها بما وصلت إليه وسائل النقل المختلفة، من تطور وانتشار ودقة في النظم التي تسير عليها. ولولا الوسائل المختلفة لما حدثت عملية التبادل التجاري في العالم بهذا المستوى الهائل، ولما تمكن الإنسان من تعمير واستيطان الأراضي الجديدة في كل القارات، ولما تضخمت المدن العملاقة في الدول المختلفة. كما أن النقل انعكس على طرق استغلال المعادن الفلزية واللافلزية، ونقلها من أماكن تواجدها إلى مواطن استهلاكها، سواءً بالنقل المائي أو الحديدي أو البري أو بالأنابيب، لنقل البترول والغاز الطبيعي والمياه كخط أنبوب الدمام- ينبع بالسعودية لنقل البترول (1500كم)، أو من كركوك إلى سواحل تركيا الجنوبية، ونقل الغاز الطبيعي من سيبيريا الغربية إلى دول شمال غرب أوروبا. وأخيراً النهر الصناعي الذي أقامته ليبيا من فزان والكُفرة وتازربو والسرير، لنقل المياه الجوفية إلى سهولها الشمالية العطشى، وتحويلها لأراض زراعية منتجة للحبوب والفاكهة والخضار والأعلاف واللحوم والزيتون واللوزيات.



وأخيراً، ينتهي هذا المؤلف بالفصل الرابع عشر عن الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي، حيث انتقلت من مرحلة الوصف إلى مرحلة التحليل والتعليل، ثم إلى مرحلة التطبيق باستخدام الحواسيب، وأجهزة الاستشعار عن بعد، بجانب الإحصائيات وتمثيلها بدقة، لتصل في النهاية لنتائج علمية قيمة، في أي منطقة من المناطق الجغرافية التي يسلط عليها الضوء، لوضع الحلول والتوصيات لمشكلاتها القائمة أو المتوقعة.

لقد وجدت من الأنسب تأليف هذا الكتاب في الجغرافيا العامة، ليستفيد منه طالب الجغرافية وغير الجغرافي في آن معاً، خاصة وأن هذا العلم يرمي إلى اتخاذ دور إيجابي في المجتمع، سواءً على المجتمع المحلي أو القومي والدولي. فالتلوث والتصحر والزلازل والجفاف والتزايد السكاني، وشح المياه العذبة ونضوبها، وتضخم المدن ومشكلاتها؛ كلها مجتمعة أصبحت من المهام التي يتصدى لها الجغرافيون لوضع الحلول الكفيلة لها آنياً ومستقبلاً.

الأستاذ الدكتور

علي حميدان الشواورة

الفصل الأول

تطور الفكر الجغرافي



الفصل الأول
تطور الفكر الجغرافي

- تصنيف العلوم الجغرافية.
- تطور الفكر الجغرافي.
- الجغرافية الحديثة وفروعها.
- موقع علم الجغرافية بين العلوم.



الفصل الأول

تطور الفكر الجغرافي

تصنيف العلوم الجغرافية:

ينحصر ميدان الجغرافية في منطقتين رئيسيتين هما: أولهما المنطقة السفلى من الجو المحيط بالأرض، وثانيتهما المنطقة السطحية من قشرة الأرض الصلبة. ففي هاتين المنطقتين تتركز الحرارة الشمسية التي تمثل العامل الرئيس في كل نشاط على سطح الأرض.كما تتركز العوامل الجوية مثل التغير في درجة الحرارة والمطر والرياح، وكذلك تتركز على سطح القشرة الأرضية، وفي الطبقات السفلى من الغلاف الغازي جميع مظاهر الحياة النباتية والحيوانية والإنسانية.

فالكائنات البشرية مثلاً تستمد غذاءها من سطح الأرض، وتستنشق الأكسجين الضروري لحياتها من الطبقة السفلى للغلاف الجوي، فتنحصر حياتها في شريحتين رقيقتين من قشرة الأرض، وهما شريحتان ضئيلتا الحجم بالنسبة لمجموع الكرة الأرضية والغلاف الجوي وطبقة التروبوسفير. ولكن يتركز فيهما النشاط الشمسي والعوامل الجوية والحياة بمظاهرها المختلفة، ففيهما تتركز الحقائق التي يُعنى بها الجغرافي.

فالشمس هي مصدر الطاقة، والأرض منذ انفصالها عن الأم الشمس، قد مرت في عدة مراحل، حيث تحولت موادها المعدنية السائلة إلى كرة، وتكونت لهذه الكرة قشرة صلبة، ثم تكاثفت الأبخرة من الجو وكوّنت البحار والمحيطات، ومن ثم تجعد سطح الأرض إلى ارتفاعات وانخفاضات، فأما الارتفاعات فشكلت اليابس، وأما الانخفاضات فكونت البحار والبحيرات والمحيطات. ثم ظهرت على سطحها الحياة بعد أن أصبح هذا السطح صالحاً لذلك. وتمخضت عن هذا كله مجموعة من الظواهر الطبيعية والبشرية التي تعالجها أم العلوم شجرة الجغرافية.



ومن أبرز ما يلاحظ على هذه الحقائق الجغرافية- ونحن بصدد تصنيف علوم الجغرافية- أنها تتصل مع بعضها البعض، بحيث يعتبر بعضها سبباً للبعض الآخر في الجانب الطبيعي من الجغرافية، وأنها لا تتأثر إطلاقاً بالجهود البشري.

وقد عبر الأستاذ جان برونز Jean Brunes بقوله: "سواء وجد الإنسان أو انعدم سيظل الماء يتبخر بفعل حرارة الشمس، وسيحمل الهواء هذا البخار حتى يصطدم بحائط من الجبال، فيرتفع إلى طبقات الجو العليا، حيث يتكاثف ويسقط مطراً، وسواءً وجد الإنسان أو انعدم ستظل المياه جارية، فتنحت الوديان وتحمل المفتتات إلى البحار وتكون الدالات، وسواءً وجد الإنسان أو انعدم ستتحرك الثلاجات وتهب الرياح، وتزمجر الأمواج، فيغير ذلك كله من سطح الأرض، وسواءً وجد الإنسان أو انعدم ستظل مغطاة بالنبات وعامرة بالحيوان.وهذه الظواهر كلها التي لا دخل للإنسان فيها، والتي لا يستطيع أن يتحكم في سيرها، تؤلف مجموعة من الحقائق يدرسها الجغرافي تحت اسم "الجغرافية الطبيعية".

وقد خلق الله سبحان الله وتعالى. الإنسان ومنحه العقل المبدع الخلاق، ليكون سيد المخلوقات فوق سطح البسيطة. فقد استطاع بعقله أن يُحدث تغييراً جوهرياً في ظواهر سطح الأرض الأخرى؛ حيث أزال الغابات من أجزاء شاسعة من سطح الأرض، وغرس منها مساحات أخرى. وقد عدل بعض المجاري النهرية، وزرع الأشجار لتثبيت التربة، ومنع زحف الرمال على مراكز العمران والحقول الزراعية، وأنشأ السدود المائية لمكافحة الجفاف وتخضير الأراضي العطشى، وبنى الطرق، وشق الأنفاق، ومد السكك الحديدية، وأنشأ المطارات والموانئ الرئيسة. بل استطاع أن يُخضع لإرادته النبات والحيوان، إذ استأنس النبات وزرعه، واستأنس الحيوان ورعاه، واستخدم الأسمدة لزيادة منتجاته الزراعية، وتوصل إلى عمليات التهجين، بقصد إنتاج غلات قوية، وحيوانات معطاءة من الألبان واللحوم بطريقة أفضل من سابقاتها. وأخيراً توصل إلى عمليات الاستنساخ للنبات والحيوان. كما عبر الآفاق عبر السفن الفضائية والمكوك، فوصل

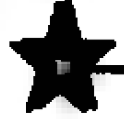
لسطح القمر في 21 تموز عام 1969م، واستمر في غزو الفضاء - منذ ذلك الحين - ليومنا هذا. وابتكر الأمصال الطبية لمكافحة الأمراض البشرية، وأوجد المبيدات لمكافحة الآفات النباتية والأمراض الحيوانية، فزاد الإنتاج النباتي والحيواني والصناعي، وزادت مساحات الأراضي الزراعية البعلية والمروية مع تزايد العائلة البشرية من 2.5 مليار نسمة عام 1950م إلى 6.8 مليار نسمة في 1/ 1/ 2004!؟ وأصبحت 7 مليارات في 30/ 10/ 2011م.

نخلص من هذا العرض إلى أن الحقائق الجغرافية تنقسم طبقاً لنشأتها إلى حقائق طبيعية وحقائق بشرية، حيث يعمد المتخصص في علم الجغرافية إلى هذه وتلك، فيوزعها على سطح الأرض من خلال الخرائط، ويصفها ويحلل ظواهرها، ويعلل تواجدها، ويتوصل إلى نتائج علمية منطقية.

تطور الفكر الجغرافي:

كانت كلمة جغرافية تعني وصف الأرض، وهي كلمة يونانية Geo بمعنى الأرض وCraphy بمعنى وصف.

أما المعنى الجديد للجغرافية، فإنه يتضمن بالإضافة للوصف الذي لا بد منه في كل بحث جغرافي، أنه يشتمل على دراسة جميع ما يؤثر في مظاهر الأرض وما يتأثر بها، أي أن غايته معرفة ما على سطح الأرض معرفة علمية صحيحة. فالجغرافية حسب المفهوم الجديد لا تنحصر فقط في وصف الظواهر وذكر الأماكن، وتعداد الأنواع، بل تحرص على إيضاح القوانين والمبادئ العامة في الأمور الكلية التي تتأثر بها المظاهر الجغرافية. وعليه، فالجغرافية تستعين بجميع العلوم الأخرى لتوضيح العلاقات بين تلك الظواهر الجغرافية، طبيعية كانت أم بشرية، فهي تعتمد على علوم الفلك والجيولوجيا، والرياضيات، والفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأحياء، وعلم الحفريات، وعلم البحار



والمحيطات، وعلم المُناخ والأرصاد الجوية، والعلوم الاجتماعية، ولكنها تصيغ مادتها بأسلوب جغرافي شامل بعيد عن العلوم الأصولية البحتة.

لقد اهتمت الشعوب البدائية- على مر العصور- بالمعرفة الجغرافية، لما لهذه المعرفة من مساس بمعاشها وحياتها. كما أن أقدم الأمم المتمدنة قد حرصت على توسيع معرفتها الجغرافية، وتثبيت تلك المعرفة بالمخططات والمصورات المجسمة. وهكذا ظهر علم الجغرافية معتمداً على المخططات في بداية الأمر، ثم ظهرت الجغرافية الرياضية التي كانت تركز على معرفة شكل الأرض وأبعادها وحركتها، ثم ظهرت الجغرافية الاقتصادية والبشرية والسياسية والطبيعية وربما يتبادر للذهن السؤال التالي: "وهل الفكر الجغرافي بدأ فقط مع اليونانيين، أم مع الأمم الحضارية التي سبقتهم في الشرق الأوسط؟؟".

ما من شك في أن هناك أمماً ذات حضارة سبقت اليونان في التطرق لهذا العلم، وهو علم الجغرافية، ومنهم البابليون والأشوريون والفينيقيون والمصريون القدماء، ثم نقل الإغريق ما كان عند تلك الشعوب السامية من معلومات جغرافية، سواءً في الفلك أو الخرائط وغيرها.

1- المصريون القدماء:

لقد ساعد صفاء السماء في مصر منذ بدء الخليقة على رؤية الأجرام السماوية بوضوح وتتبعها. كما أتاح نهر النيل بما يجلبه من ماء وغرين، بالإضافة إلى مناخها المعتدل، على قيام حضارة منذ 60 قرناً تقريباً. ونتيجة لكل ذلك، فقد برع المصريون القدماء في كثير من المعارف، ومنها المعرفة الجغرافية، والتي تمثلت في الرحلات ورسم الخرائط وملاحظة الظواهر الجغرافية واستخدامها في الأسفار والتقويم الزمني.

وقد اختار المصريون القدماء أكبر آلهتهم، حينما لاحظوا ما لاحظته غالبية الأمم القديمة من أثر الشمس في دورة الحياة اليومية، وارتباط شروقها بيقظة الكائنات الحية بعد النوم، وبحركتها بعد الخمول، فعزوا ذلك إلى الإله "رع" وهو إله الشمس.

كما ربط المصريون القدماء بين ظهور النجم المسمى بالشعرى اليمانية Sirius في يوم 19 تموز، ومجيء الفيضان لنهر النيل كرسول يخبرهم بمجيء الخصب لأرض مصر. فأطلق المصريون عليه اسم سبدت Sepdt. ومن هذا الاسم اليوناني سوذيس Sothis.

ووجدوا أن المدة التي تقع بين ظهور الشعرى اليمانية لمرتين، تقدر بنحو365 أو 366 يوماً. فقسموا هذه الفترة إلى ثلاثة فصول هي: إخت Ekhet فصل الفيضان وبرت Pret فصل الإنبات، وشمو Shimw فصل الجفاف. وبذلك أصبحت السنة عندهم 12 شهراً، بكل شهر 30 يوماً، ويضاف إليها بعد الشهر الأخير خمسة أيام سموها الأيام المضافة أو اللواحق.

أما فيما يتعلق بالرحلات الاستكشافية التي قاموا بها، فمن أهمها رحلة سنغرو عام 3200 ق.م، لجلب الخشب من بلاد الشام لبناء السفن والمعابد، ورحلة حتشبسوت عام 1500 ق.م إلى بلاد بونت، (ويعتقد أنها بلاد الصومال الحالية). ثم رحلة نخاو عام 600 ق.م، والذي أبدى عناية فائقة في هذا المجال، حيث قام بتجهيز رحلة علمية بحرية قام بها بحارة فينيقيون لحساب مصر، ودارت حول القارة الإفريقية قبل 26 قرناً خلت. ونتيجة لذلك، فقد تمت الإشارة لأول مرة إلى المحيط الأطلسي بعد تلك الرحلة البحرية. ومن المعتقد أن من قام بهذه الرحلة هم من البحارة الفينيقيين، الذين اعتمدوا على خبرتهم في عبور البحار، وعلى خرائطهم المصرية والفينيقية معاً.

2- بلاد ما بين النهرين: (الحضارات السامية بأرض الرافدين):

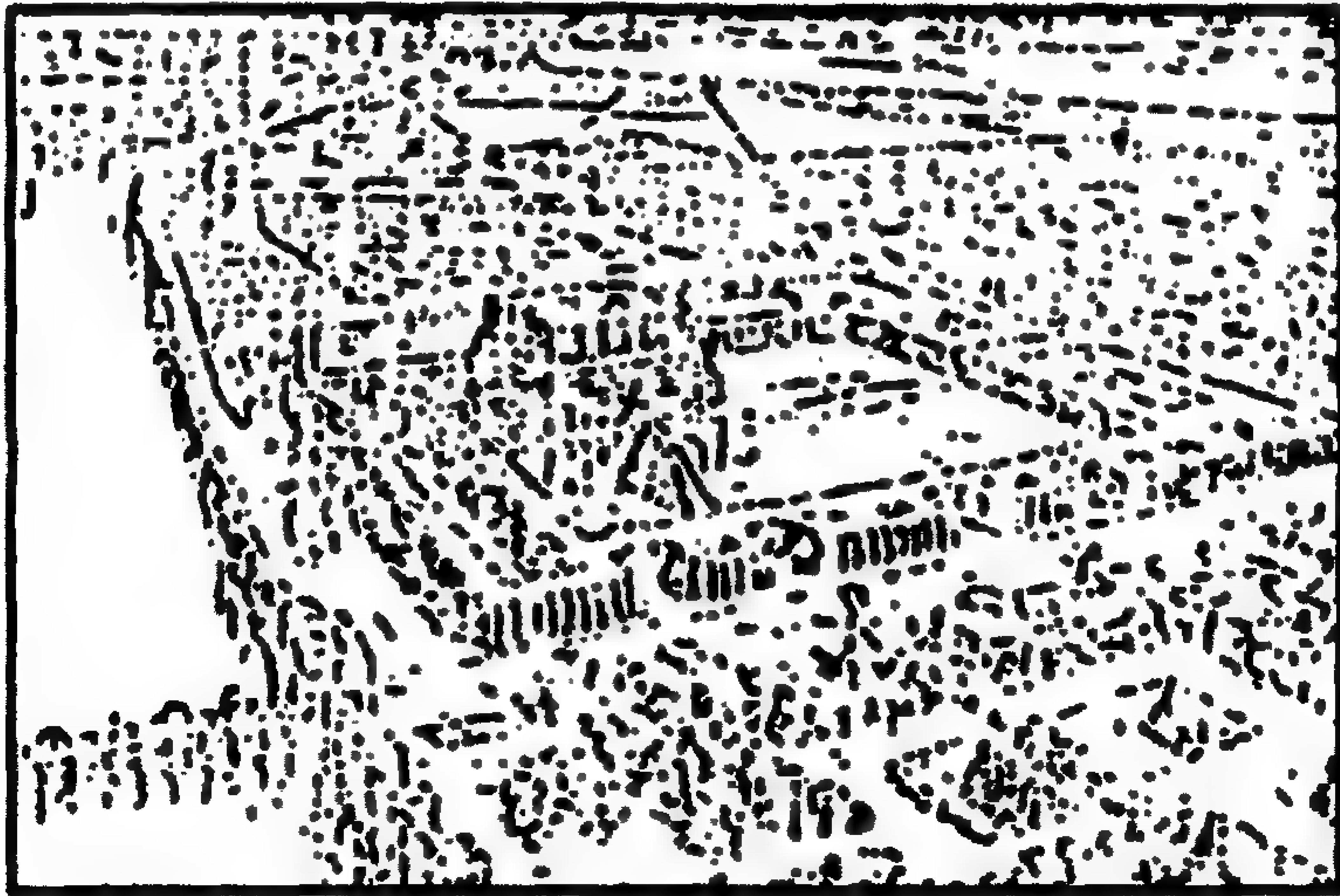
لقد ساهمت الحضارات السامية القديمة بأرض الرافدين في تطور المعرفة الجغرافية، وخاصة في الدراسات الفلكية وفن الخرائط، حيث تتشابه الظروف الطبيعية بأرض الرافدين، لحد كبير مع الظروف القائمة في وادي النيل.

أما فيما يتعلق بالدراسات الفلكية، فقد بنى البابليون الأبراج لمتابعة ودراسة وفهم الأجرام السماوية، ورصد حركتها، وتمكنوا من تسجيل ظاهرتي الخسوف والكسوف، وأطلقوا على الفترات التي تفصل بين كل كسوف وآخر تعبير ساروس Saros.



كما وضع البابليون تقويماً قمرياً، وحددوا طول الشهر القمري بـ29 يوماً، و30 يوماً بالتتابع. وعليه، صار طول السنة عندهم 354 يوماً. ولكي يتم التوافق بين السنة القمرية والسنة الشمسية، أضافوا شهراً آخر للسنة يضاف عند الضرورة لتصير 13 شهراً. كما عرفوا الأبراج الإثني عشر برجاً، قال تعالى: ﴿وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي ٱلسَّمَآءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّـٰهَا لِلنَّـٰظِرِينَ ۝١٦ وَحَفِظْنَـٰهَا مِن كُلِّ شَيْطَـٰنٍ رَّجِيمٍ﴾ (سورة الحجر: اية 16-17). وأطلقوا عليها أسماءها الحالية. وابتكروا النظام الستيني، أي أن الساعة ستون دقيقة، والدقيقة ستون ثانية.

أما فيما يتعلق بفن الخرائط، فقد ذكر الأستاذ أحمد سوسة، أن أقدم خريطة معروفة للعالم حتى الآن، هي لوح من الطين المحروق، تمثل منطقة الفتوح التي أنجزها سرجون السامي ملك أكاد عام 2300ق.م. وهي عبارة عن سهل مستدير يشتمل على بلاد بابل وآشور، ثم الجبال في الشمال والأهوار في الجنوب[1]. ويحيط البحر بهذا السهل وعلى أطراف البحر جزر رسمت على شكل مثلثات دونت عليها المسافات، كما رسمت مدينة بابل في وسط الدائرة على شكل مستطيل.



شكل رقم (1): يوضح منظراً جانبياً لمدينة بابل

(1) أحمد سوسة، العراق في الخوارط القديمة، مطبوعات المجمع العلمي العراقي، 1959م، ص 5.

ولكن الأستاذ إيروين ريز Erwin Raisz يؤكد على أن هناك خريطة أخرى أقدم من التي ذكرها الأستاذ سوسة[1]. وقد وجدت هذه الخريطة في جاسور على بعد نحو 360 كم شمال مدينة بابل. كما وجد مع تلك الخريطة نحو مائتي لوح من الطين المحروق، والتي كتب عليها بعدة لغات مثل السومرية والأكادية. ويبدو أن تلك الخريطة تعود في تاريخها لعام 2500 ق.م.

ونظراً لسكنى البابلين والأشوريين، والكلدانيين والأكاديين والسومريين واليمنيين القدماء، وغيرهم من الأمم السامية التي أقامت حضاراتها فيما بين النهرين وفي اليمن السعيد بالأضافة إلى الفنيقيين والكنعانيون في بلاد الشام، حيث السهول الرسوبية الزراعية ووجود سد مأرب الذي ساهم في نشوء بعض هذه الحضارات اليمنية. ومن أهم حضاراتهم، حضارة سبأ وحضارة شبوة وحضارة مأرب وحضارة حمير وحضارة معين وحضارة حضرموت، وقد تم عرض فيلم عن هذه الحضارات والمدن اليمنية، والتي ما زالت لم يكشف النقاب عن آثارها التاريخية القيمة حتى وقتنا الحاضر. ونتيجةً لتواجدهم في إقليم يغلب على ظروفه المناخية، السماء الصافية وقلة وجود الغيوم معظم أيام السنة، فإن علماءهم ومفكريهم قد برعوا في مختلف العلوم كالرياضيات والفلك. ومن البديهي أن هذين العلمين لهما اتصال مباشر وثيق بعلم الخرائط. كما برعوا في الرياضيات، لأن بلادهم أراض زراعية أوجبت عليهم معرفة الأعداد والمعايير وإيجاد المساحات وتقدير نتاج المحاصيل.

وبما أن الملكيات الزراعية كانت فردية، وخاصة في الأراضي الخصبة المروية، فإن الحكومات المختلفة في بلاد ما بين النهرين، قد ركزت على جمع الضرائب التي كانت تفرض على أصحاب الإقطاعيات الزراعية. وعليه، فقد اهتم رجال الحكومات المتعاقبة في تلك البلاد بتصميم خرائط الملكيات الخاصة، والتي عرفت- فيما بعد - بالخرائط التفصيلية حديثاً.

---

(1) Erwin Raisz; General Geography, New York, McGrawhill Book,Co.INC.1938, P.10.



وفـذ بينـت تلـك الخـرائط مسـاحات وأشـكال الملكيـات الزراعيـة وأسمـاء أصحابها. وهذا يشير إلى أن رسام الخرائط آنذاك، لا بد له من معرفـة كاملـة بالرياضـيات كما هو الحال في وقتنا الراهن.

ونتيجة لقلة الحجارة بأرض الر افـدين، فقـد رسمـت الخـرائط علـى ألـواح مـن الصلصال الطـري المحـروق، بعـد الرسـم عليـه بالطريقـة المسـمارية، لإعطـاء رسـومهم ونقوشهم صفة الاستمرارية والثبات على الدوام.

كما أن هناك خرائط أخرى عثر عليها المنقبون عن الآثـار مثـل: خريطـة مسـاحية ترجع إلى سلالة أور الثالثة أواخر الألف الثالثة ق.م. وتمثل هذه الخريطـة مسـاحة تقـدر بنحو 800 دونم عراقي، مقسمة إلى قطع بأشكال ذوات أضلاع.

كما دوّن البابليون قوائم بالبيانات الجغرافية، التي عرفوها عـن الأقـاليم المختلفـة، مثل قوائم الملك سرجون، وتعـد بعـض هـذه البيانـات إرشـادات للسـفر وبيانـات عـن الطرق، ويبدو أنها كانت خاصة بالأعمال الإدارية، ولعل اتساع الدولة والنجاح في ضـم الأقاليم، كان السـبب وراء الاهتمـام بالمعلومـات الجغرافيـة عـن هـذه الأقـاليم لتيسـير إدارتها.

3- الفينيقيون:

يُعتبر الفينيقيون أمة ذات حضارة مـن الأمـم السـامية، الـتي نزحـت مـن الجزيـرة العربية، خاصة من ساحل الخليج العربي، وظهـروا كأمـة تجاريـة عـام 1600 ق.م، وقـد ساهموا في المعرفة الجغرافية، حيـث أسسـوا العديـد مـن المـدن، مثـل قرطاجنـة وصـيدا وصور، كما أنهم وصلوا إلى الجزر البريطانية وداروا حـول إفريقيـة في زمـن الملـك نخـاو المصري عام 600 ق.م، كما أنهم وصلوا إلى شمال غرب الهند، ويرى بعض البـاحثين أن هانو Hanno (حنا بعل) الفينيقي القرطاجي، قد وصل إلى سـيراليون في القـرن الخـامس ق.م، ومعه ثلاثون ألف شخص في أسطول مكون من 60 سفينة، كما برعت هـذه الأمـة

السامية في الاستعانة بالنجوم في أسفارها ليلاً، ولعل حرص الفينيقيين على إخفاء أسرار طرقهم التجارية، هو السبب وراء ما نعرفه عن تراثهم الجغرافي، كالخرائط المرشدة للملاحين في البحار، وخشيتهم من وقوعها في أيدي غيرهم من الشعوب الأخرى في تلك العصور.

4- الإغريق:

استفاد الإغريق من المعلومات الجغرافية التي جمعتها الأمم السامية، ممثلة في وادي الرافدين وساحل بلاد الشام، كالبابليين والأشوريين والفينيقيين، بالإضافة إلى المصريين القدماء على الساحل الجنوبي للبحر المتوسط، ولقد ساعدت ظروف الإغريق الطبيعية على قيام أول حضارة أوروبية على سواحل بحر إيجة، حيث أتاح لهم البحر حماية بحرية كافية. فقد أصبح هذا البحر بجزره وسواحله مهداً لجماعة من الجغرافيين اليونان الذين عُرفوا فيما بعد باسم 'الجغرافيون الإيجيون'، نسبة لهذا البحر، ومنهم الجغرافي انكسمندر Anaximander أحد سكان مدينة مليتس Miletus على الساحل الغربي لشبه جزيرة الأناضول، ومن أهم أعماله الجغرافية أنه قام برسم خريطة للعالم، بيّن عليها البحار والأنهار المعروفة حينذاك، وقد عاش في القرن السادس ق.م، بالإضافة إلى هيكاتيوس Hecataeus وهو من سكان مليتس الآنفة الذكر، حيث عاش خلال الفترة من عام 520=475 ق.م، ووضع أقدم كتاب في الجغرافية تحت عنوان 'الفترات الزمنية'، كما أدخل تحسينات مهمة على خريطة العالم التي رسمها انكسمندر.وقد اعتبر هيكاتيوس الأرض كقرص تحيط به المحيطات من كل اتجاه، كما أنه قسم العالم المعروف حينذاك إلى قسمين: أوروبا وآسيا، وألحق ليبيا (إفريقية) بآسيا، ومن الجدير بالذكر أنه قدر مساحة أوروبا في خريطته تلك، أنها تعادل مساحتي آسيا وليبيا معاً!!.

كما برز من اليونان بعد هيكاتيوس المؤرخ اليوناني (Herodot هيرودوت 484-425 ق.م)، والذي ولد في شبه جزيرة الأناضول، وزار مصر وسوريا وليبيا، وقد شملت كتاباته التاريخية وصفاً لآسيا وإفريقية؛ اللتين كانتا مسرحاً للأحداث التي عالجها.وكان يحاول تعليل ما يراه على الواقع، فهو أول من أطلق اسم الدلتا على مصب



النيل، لأنه يشبه حرف دلتا في الحروف الإغريقية، وعزا تكوينها للرواسب الغرينية السوداء التي يجلبها نهر النيل سنوياً.

ومن أهم ما يلاحظ على الفكر الجغرافي الإغريقي قبل فتوح الإسكندر المقدوني بوجه عام، أنه أهتم بالجغرافية الفلكية والرياضيات ونظريات خلق الكون وأصله، حيث كانت معظم معلوماتهم في الجغرافية، ترتكز على أفكار السومريين والبابليين والآشوريين والفينيقيين والمصريين الذين سبقوهم في هذا المضمار.

أبعاد الأرض:

قياس إيراتوستين Eratostine:

ما كاد علماء اليونان يؤمنون بفكرة كروية الأرض، حتى أخذوا يحاولون معرفة أبعادها، وقد توصل إيراتوستين (وكان عالماً رياضيات وفلكياً) من مدرسة الإسكندرية، قد عاش في القرن الثالث ق.م (200 ق.م)، إلى حساب محيط الأرض، فوجده يساوي 25000 فرسخ يوناني، وهذا الفرسخ يعادل 600 قدم يوناني أو نحو 1850 متراً، أي أن محيط الأرض في حساب إيراتوستين يساوي 46.250.000 متر، وكان ذلك عام 200 قبل الميلاد.

أما طريقة إيراتوستين لقياس محيط الأرض، فقد كانت بسيطة، سكن هذا الفلكي في مدينة الإسكندرية، واستخدم الزاوية المعروفة لديه حينئذٍ، وتسمى غنومون Gnomon، والتي كان استخدامها شائعاً لمعرفة ساعات النهار، وميل أشعة الشمس على الأفق.

كان يعتقد إيراتوستين أن مدينة أسوان القديمة، تقع على خط طول مدينة الإسكندرية ذاته.وقدرت المسافة بين المدينتين بنحو 500 فرسخ يوناني أي ما يوازي 500×1850م = 925000م، وكانت غاية حساباته معرفة ما يعادل هذه المسافة من درجات محيط الأرض، ومن ثم حساب محيط الأرض كله، أو بكلمة أخرى معرفة

الزاوية (س م ص) في الشكل المرفق، وكان إيراتوستين يعلم أنه في يوم الانقلاب الصيفي تصل أشعة الشمس عند الظهر، إلى قعر أحد الآبار في مدينة أسوان، أي أن هذه الأشعة (ط ص) تكون حينئذ عمودية على الأفق في أسوان، أي راسية (شاقولية) تتجه نحو مركز الأرض (م) كما في الشكل (2) التالي المرفق.

فإذا قيس في نفس اليوم بواسطة الزاوية غنومون في الإسكندرية الزاوية (ط س ج) الحاصلة من التقاء أشعة الشمس (ط س) عند الظهر مع الشاقول (العمود الرأسي) (ج س) في الإسكندرية، حيث لا تكون أشعة الشمس راسيّة. عرفت الزاوية (س م ص) والتي تساوي الزاوية (ط س ج) نظراً لتوازي أضلاعهما، وبهذه الوسيلة تمكن إيراتوستين من حل معضلة قياس أبعاد الكرة الأرضية، حيث وجد أن هذه الزاوية تساوي 1/ 50 من محيط الأرض، وحينما ضرب 50×500 فرسخ توصل إلى معرفة محيط الأرض وهو 25 ألف فرسخ يوناني.

الفرسخ اليوناني يعادل 600 قدم، والقدم يساوي 30.84 سنتمتر، فيكون بذلك محيط الأرض هو 25000×600×30.84 =46260 كم.

كما جاء في مقدمة العلامة العربي ابن خلدون ما يلي: "وخط الاستواء يقسم الأرض لنصفين من المغرب إلى المشرق، وهو طول محيط الأرض، وأكبر خط في كرتها، كما أن منطقة فلك البروج ودائرة معدل النهار أكبر خط في الفلك. ومنطقة البروج منقسمة بنحو ثلاثمائة وستين درجة طولية، والدرجة الطولية تساوي خمسة وعشرون فرسخاً من مسافة الأرض، والفرسخ العربي يساوي 12 ألف ذراع، والذراع 24 إصبعاً، والإصبع 6 حبات شعير ملصقة بعضها إلى بعض.(د.عمر الحكيم، ص 118).

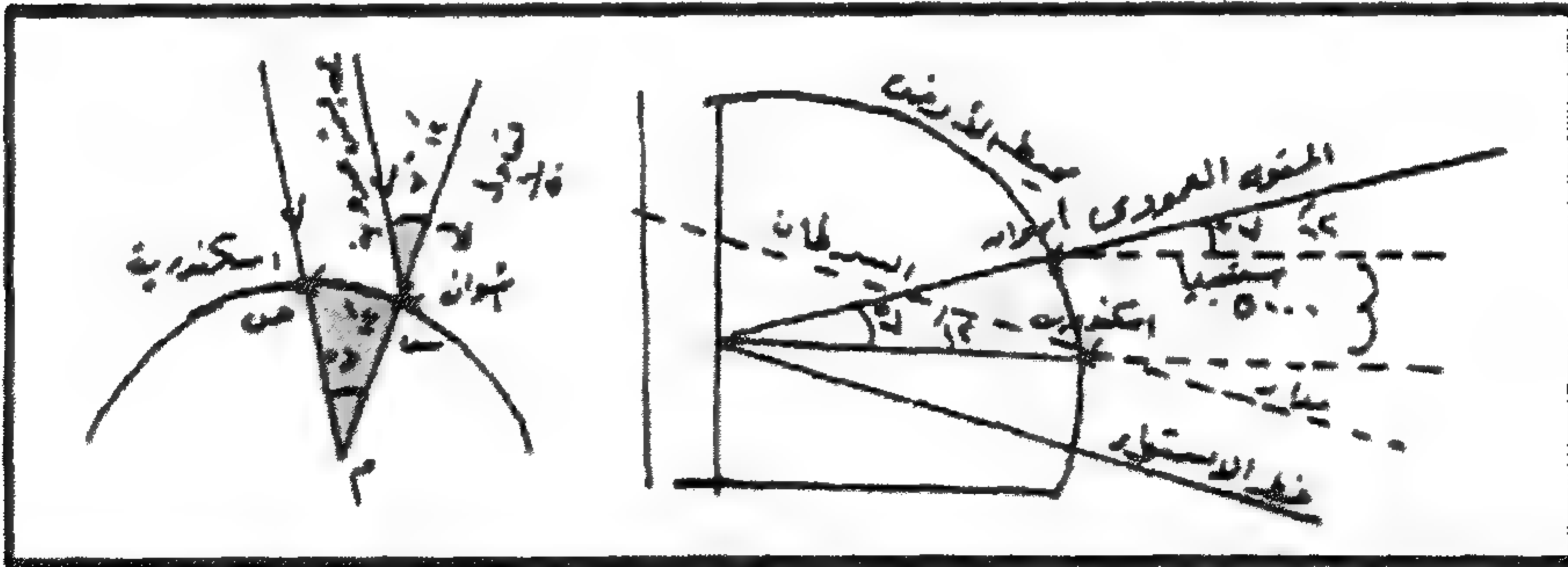
أما العرب، فقد قاموا بمحاولات مماثلة في غايتها، مختلفة في طرحها لقياس محيط الأرض ومعرفة أبعادها. وكانت حساباتهم أكثر دقة ومرتكزة على قياس ارتفاع النجم القطبي فوق الأفق في صحراء العراق، وعلى ساحل الحجاز، وتعيين نقطتين على خط طول واحد، يختلف عرضهما درجة عرضية واحدة فقط. ثم قاسوا البعد بين هاتين



النقطتين، وبفضل الآلات الدقيقة التي استعملها العرب لقياس ارتفاع النجم القطبي فوق الأفق، ثم بفضل ضبط قياس المسافة بين النقطتين، نتيجة لاستواء الأرض في الصحراء العراقية، وفي تهامة، فقد توصلوا إلى حساب محيط الأرض، حساباً قريباً جداً من أحدث الحسابات الحالية.فإذا اعتبرنا أن عرض حبة الشعير يساوي وسطياً 2.5 مليمتراً، فيكون الذراع يساوي.

2.5 × 6 × 24 = 36 ستتمتراً طول الذراع.

وبذلك يكون محيط الأرض مساوياً إلى 36 × 12000 × 360 × 25 = 38880 كيلو متراً.وهذا الرقم يظهر قريباً جداً من الحسابات الحديثة وأدق بكثير من حساب إيراتوستين. وإذا ما اعتبرنا أن عرض حبة الشعير تعادل 2.6 ملمتراً أصبح محيط الأرض يعادل 40435 كم، وهذا الرقم يتوافق تقريباً مع أدق الحسابات الحديثة، مما يشير إلى أن قياسات درجة العرض التى أجراها العرب كانت على أحسن ما يمكن من الدقة.



شكل رقم (2): يوضح قياس درجة الطول من قبل إيراتوستين بين مدينتي أسوان والإسكندرية

القيمة الجغرافية لأبعاد الأرض:

ما هي القيمة الجغرافية لأبعاد الأرض؟ يبلغ محيط الأرض 40 ألف كم تقريباً، ومساحتها 510 ملايين كم^2.وهذه أبعاد كبيرة، ولكنها إذا ما قيست ببقية الكواكب السيارة الأخرى كالمشتري Jupiter وزحل Saturne اللذين يبلغ قطر الأول 142 ألف كم وقطر الثاني 117 ألف كم فإنها تظهر صغيرة للغاية.

ولكن نظرة الجغرافيين تختلف عن نظرة الفلكيين إلى الأرض، ذلك أن الجغرافي يحاول أن يرى تأثير هذه الأبعاد في النشاط البشري. فالمسافة- من وجهة نظر الجغرافي- تعادل ابتعاد البشر بعضهم عن بعض، وتباعد البشر يختلف حسب درجة تطور الحضارة. فمعنى أبعاد الأرض لم يعد كما كان قبل اكتشاف الآلة البخارية، وكذلك الأبعاد في العصور الوسطى، كان لها معنى أكبر قبل الرحلات الكبرى عبر المحيطات. فقافلة ماجلان قضت ثلاث سنوات من 1519م- 1522م للدوران حول الكرة الأرضية، أما السفن الحالية فقد أصبحت تقوم بها في عدة أشهر، وأصبحت القطارات بمعدل سرعة 75 كم بالساعة، الدوران حول الأرض في مدة أقل من شهر واحد. أما عابرات المحيط فيمكنها الدوران حول الأرض في مدة 40 يوماً، وقد قامت طائرة أمريكية سريعة عام 1953م، فدارت حول الأرض بلا توقف، لمدة لا تتجاوز 90 ساعة (القلعة الطائرة بـ29)، وأصبح بالإمكان للطائرة الصاروخية من طراز ف2 أن تدول حول الأرض في مدة أسبوع فقطعت نحو 32 مليون كيلو متر.

وهكذا نرى من هذه الأرقام، معنى أبعاد الأرض بالنسبة لأنشطة البشر على سطحها. وهذا المعنى يختلف تماماً عما كان عليه الوضع، قبل قرنين من الزمان، ولا يستبعد أن يختلف هذا المعنى كثيراً بعد مضي زمن قليل، بفضل شيوع استعمال القوة الاندفاعية، وزيادة السرعة في المواصلات زيادةً كبيرة جداً لاسيما في عالم الطيران. (د.عمر الحكيم، **1958**م، ص **120**).

وقد تم اختراع سفن الفضاء مثل تشالنجر وكولومبيا وأتلانتس، المنطلقة من وكالة ناسا للفضاء في الولايات المتحدة في أواخر القرن العشرين الماضي وحتى اليوم، فاختصرت ملايين الكيلو مترات في أيام وساعات!!؟.

تفلطح الكرة الأرضية:

كان إيراتوستين يعتقد أن شكل الأرض كرة تامة، ولكن الخليفة العباسي (المأمون)



كان أو من قال بأن شكل الأرض كرة غير منتظمة، ولذلك لم يركن إلى قياس درجة واحدة من خطوط الطول في منطقة "تِهامه" على ساحل البحر الأحمر، بل أمر أن يجري هذا المقياس أيضاً في صحراء العراق، وفي القرن الـ 17 م قام الأوروبيون بقياسات لأبعاد الأرض، فتبين لهم أن شكل الأرض هو كما تخيله الخليفة العربي المأمون.

الفكر الجغرافي في العصر الهليني:

تعرف القرون الثلاثة التي أعقبت وفاة الإسكندر الأكبر عام 332 ق.م باسم العصر الهليني (الهلنيستي) Heellenistic Age، وقد اتسمت تلك الفترة بانتشار الحضارة اليونانية في أقطار العالم القديم، وكانت مدينة الإسكندرية تمثل مركز إشعاع حضاري، وأعظم مدن العالم حينذاك على الإطلاق، ومن أبرز علماء الجغرافية في تلك الفترة أريستاركوس وإيراتوستين.

1- أريستاركوس: Aristarchus:

توفي في القرن الثالث قبل الميلاد، وقد توصل إلى أن الأرض تدور حول الشمس في مدار مائل، كما تدور حول نفسها أيضاً، وقد تمكن أريستاركوس من إيجاد النسبة بين بُعد كل من الشمس والقمر عن الأرض، طبقاً لنظرية "الحمار" الفيلسوف فيثاغورس (541 ق.م) المتعلقة بالمثلث القائم الزاوية.

2- هيباركوس: Hipparchus:

تعزى لهذا الجغرافي فكرة نظام الدوائر العرضية التي تسمى Klimata، وقد استخدم اليونانيون هذه الكلمة للإشارة إلى الدوائر العرضية التي رسموها على خرائطهم، حيث كانت تشير إلى طول النهار بالمناطق التي تمر بها وقت الانقلاب الصيفي، وقد عاش هيباركوس في أواسط القرن الثاني (150 ق.م)، وكان يعتقد بأن الأرض هي

مركز الكون، وأن الشمس وبقية الكواكب الأخرى تدور حولها، وقد نشر جداول يحدد فيها مواعيد الكسوف والخسوف لمدة ستة قرون خَلَتْ.

3- إيراتوستين:

لقد قام هذا العالم بإنجازات كبيرة خدمت العلوم الأخرى بوجه عام، والجغرافية على وجه الخصوص، ومن ضمن إنجازاته أنه تمكن من تقدير محيط الكرة الأرضية بطريقة رياضية عام 200 ق.م مستخدماً في ذلك مبدأ فلكياً، سليما فقد لاحظ أن أشعة الشمس الساقطة بمنطقة أسوان يوم الانقلاب الصيفي، تكون عمودية تماماً كما رآها في قاع أحد الآبار القائمة حينذاك. بينما تصبح أشعة الشمس في الإسكندرية في ذلك اليوم مائلة بمقدار 12´ 7، أي ما يساوي 1/ 50 من درجات الدائرة، أي أن المسافة بين المدينتين تعادل 1/ 50 من محيط الأرض، وبقياس هذه المسافة التي وجدها إيراتوستين 500 فرسخ يوناني، فيكون محيط الأرض حسب تقديره حينذاك 46250 كيلو متراً. علماً بأن محيط الأرض حالياً هو 40075 كم[1].

الفكر الجغرافي عند الرومان:

لم يُضف الرومان للعلم الجغرافي أكثر مما أضافه اليونانيون، وإنهم وإن هزموا اليونانيين عسكرياً، إلا أنهم صاروا أسرى للثقافة اليونانية، ومن أشهر الجغرافيين في العهد الروماني "سترابو" Strabo[2] (من 63 ق.م- 24م) الذي يوصف بأنه أبو الجغرافية، وهو يوناني الأصل، لكنه درس الجغرافية في روما والإسكندرية.

وقد دوّن سترابو أعماله الجغرافية في سبعة عَشَرَ مجلداً، وسجل فيها نتائج

---

(1) الأستيديا يعادل 158 متراً....



مشاهداته في أسفاره ورحلاته الواسعة التي قام بها، ومن بين الأمور المهمة التي توصل إليها؛ وجود مناطق معتدلة المناخ فوق الجبال في المناطق الاستوائية.

ومن أبرز شخصيات العصر الروماني القائد البحري، وحاكم اسبانيا "بليني" Pliny، الذي شغل مناصب عدة في القرن الأول الميلادي، وقد حاول كتابة دائرة معارف عن الطبيعة ضمت 37 كتاباً، كان نصيب الجغرافية منها أربعة كتب من الكتاب الثالث وحتى الكتاب السادس، وتضمنت الكتب الأخرى الكثير من الحقائق الجغرافية.

أما بطليموس Claudius Ptolemy فهو أول من حاول وضع أسس علمية للجغرافية، وقد تم عرض آراءه في كتابه الجغرافية أو المدخل إلى الجغرافية Geographica Syntaxis.

ويُعتبر بطليموس بحق همزة الوصل بين الجغرافية القديمة والجغرافية الحديثة، ويضم كتاب الجغرافية لبطليموس، عدة أجزاء، يتناول الجزء الأول منها طرق رسم الخرائط ومساقطها، والجزءان الثاني والثالث يعالجان قارة أوروبا، ويحدد عروض وأطوال المدن، ويتناول إفريقية مبتدئاً بالمغرب في الجزء الرابع، ثم درس آسيا في الأجزاء الخامس والسادس والسابع.

وقد احتوى الجزء الثامن قائمة بالمدن المشهورة، وتحديد درجات طولها وعرضها، كما زودّ الكتاب بخرائط عديدة أهمها خريطة العالم، وقسم العالم وفق خطين رئيسيين هما خط الإستواء وخط طول جزيرة فيرو Ferro.

ومن الجدير بالذكر أن بطليموس، كان أحد علماء الإسكندرية المشهورين. فقد نبغ في الرياضيات وعلم الفلك، وتنسب إليه النظرية المعروفة باسم Geocentric التي كانت تفيد بأن الكرة الأرضية هي مركز الكون(1).

---

(1) Strahler, A.: The Earth Science, New York. Harper and Row Publishers, 1963, P.7.

ما دور العرب المسلمين في المعرفة الجغرافية؟؟؟

لقد قدم العرب خدمات جليلة، إلى علم الجغرافية على أثر انتشار الإسلام، وكان طبيعياً أن يُعنى حكام المسلمين وقادة الفتح الإسلامي، بجمع الحقائق الجغرافية عن المسالك "الطرق" وموارد المياه في البلاد التي فتحوها ودراسة مواردها الاقتصادية وأحوال سكانها الإجتماعية وغير ذلك.

وقد ترجم العرب كتب الإغريق وحفظوها من الضياع؛ إلى جانب تصحيح ما ورد فيها من أخطاء، وما أضافوه من كتب جغرافية ألفوها.

ومع بزوغ فجر النهضة الأوروبية بعد عهود الظلام الغابرة على القارة الأوروبية في العصور الوسطى، انكب المستشرقون على دراسة الكتب والمخطوطات الجغرافية العربية التي نهبُت أثناء الحروب الصليبية من 1099م حتى عام 1291م، ومن هؤلاء المستشرقين المستشرق الفرنسي " رينو" Rino والمستشرق الألماني "بروكلمان" والمستشرق الإيطالي "نلينو" والمستشرق الروسي "كراتشكوفسكي". ولكن الذي يُعاب على بعض المستشرقين ما أقحموه من دس رخيص ضد الإسلام في مؤلفاتهم.

ومن أهم الأسباب التي أدت إلى تفوق العرب في علم الجغرافية، ما يلي:

1- الموقع الجغرافي لبلادهم بين أقطار الموسميات "اليمن" والغربيات " الشام" في التجارة حينما كانوا يقومون برحلتي الشتاء والصيف، مما تطلب منهم معرفة أيسر المسالك وأقصرها.

2- إن صفاء سماء الجزيرة العربية معظم أيام السنة وقلة السحب، مكنت العرب من دراسة الكواكب والنجوم والاستعانة بها في الاهتداء إلى طرقهم في أسفارهم.

3- تتطلب الصلاة معرفة الاتجاهات الأصلية والأوقات، مما دفع المسلمين من عرب وغيرهم إلى الابتكار وتحسين الوسائل والأجهزة المتنوعة اللازمة لذلك.

4- اعتماد العرب لقرون عديدة في حياتهم على حرفة الرعي، التي تتطلب الترحال في



الصحارى المترامية الأطراف، بحثاً عن الكلأ والماء.فكان عليهم أن يتعرفوا على المسالك والدروب.

5- الحج مؤتمر عام للمسلمين، ساعد على تلاقي الشعوب الإسلامية وتبادل المعرفة الجغرافية، والحج فريضة على كل من استطاع إليه سبيلاً، وهكذا اندفع صوب جزيرة العرب مسلمون من كل فج عميق، وأدى ذلك إلى اتساع أفق المعرفة الجغرافية لدى العرب، وبحكم علاقاتهم التجارية كانوا لا يخشون السفر، الأمر الذي دفع بهم للتجارة مع الأقطار البعيدة عن الجزيرة العربية، مثل الصين والهند واندونيسيا وشرق إفريقيا والمدن الإيطالية وإسبانيا.

6- الفتوحات الإسلامية وما تطلبته من إنشاء جهاز إداري، ومد شبكة الطرق والمواصلات، الأمر الذي أدى لظهور كتب عديدة تعالج هذه الناحية، وهي المسالك والممالك لابن خُرداذبة والإصطخري وابن حوقل، ومن أهم هؤلاء الجغرافيين العرب:

أ. النضر بن شميل البصري: الذي كتب رسائل ترشد العرب إلى المنازل وموارد المياه، والبوادي والقفار بالجزيرة العربية تحت عنوان كتاب الأقاليم.

ب. الخوارزمي: وهو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، الذي يعتبر بحق طليعة الجغرافيين العرب في منتصف القرن التاسع الميلادي (القرن الثالث الهجري)، وقد أضاف بعض المعلومات للأرض، على أساس قياس العرض والطول، وقد عاش الخوارزمي في النصف الأول من القرن التاسع الميلادي، والذي أطلق عليه اسم "عصر الخوارزمي" في العصر العباسي، ولا عجب في ذلك إذا ما عرفنا أن الخوارزمي كان من أكثر علماء الرياضيات في عصره، فهو مبتكر علم الجبر.كما كان أحد فلكيي الخليفة المأمون، بالإضافة لصلته الوثيقة بدار الحكمة في بغداد، ويرجع كتاب الخوارزمي "صورة الأرض" إلى القرن الثالث الهجري، وهو على هيئة جداول فلكية مع إضافات جغرافية، ويختلف تبويب الخوارزمي عن تبويب

بطليموس. فبينما يبلغ عدد الأقاليم عند الخوارزمي سبعة أقاليم، نجد أن بطليموس ذكر إحدى وعشرين منطقة في كتابه "الجغرافية". ولهذا، فإن صورة الأرض للخوارزمي ليست ترجمة حرفية لكتاب الجغرافية عند بطليموس، كما أدعى بعض الكتاب الأجانب. وقد قسم الخوارزمي الأقاليم السبعة حسب الدرجات العرضية.

ج. ابن خرداذبة: هو أبو القاسم عبد الله بن خرداذبة الذي جاء بعد الخوارزمي، ومن أهم مؤلفاته كتاب "المسالك والممالك"، وقد استعان بكتابه هذا، المتأخرون أمثال ابن حوقل والمقدسي.

د. الإصطخري: هو أبو إسحق إبراهيم الإصطخري (الكرخي)، والذي خرج في سنة 951م، فطاف بلاد المسلمين ودون معلوماته في "كتاب الأقاليم" الذي عين فيه حدود البلاد التي زارها، وصور أقاليم الأرض ومدنها وبحارها وأنهارها والمسافات بينها، كما زود كتابه بالعديد من الخرائط.

هـ. المسعودي: هو أبو الحسن المسعودي، ولد في بغداد وتوفي في الفسطاط في أواخر القرن العاشر الميلادي.

و. المقدسي: هو شمس الدين أبو عبد الله المقدسي الذي زار معظم الأقطار الإسلامية في القرن العاشر الميلادي، ودون معلوماته في كتابه "أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم".

ز. ياقوت الحموي: هو صاحب معجم البلدان، ويعتبر من المعاجم الجغرافية ذات الشهرة الفائقة، والذي يُعد- كما وصفه كُتاب أوروبا- بأنه لا نظير له في سائر اللغات. وقد ولد ياقوت الحموي عام 574 هـ- 1179م، وكان قد اشتراه أحد تجار المسلمين، وأخذه إلى بغداد، وعلمه واعتمد عليه في إدارة شؤونه التجارية، ثم أعتقه عام 1199م.

ويُعد كتابه "معجم البلدان" موسوعة جغرافية كبيرة، سجلت وصفاً لما

استطاع المؤلف أن يعلم عنه شيئاً من المدن والأماكن المختلفة. وكل ذلك كان في ترتيب أبجدي، ويضم كتابه المطبوع نحو 3864 صفحة في مختلف فروع الجغرافية الفلكية والوصفية واللغوية، وللرحلات أيضاً، وقد استشهد ياقوت بأكثر من خمسة آلاف بيت من الشعر، ويعرف ياقوت بـ"الحموي" نسبةً إلى التاجر الذي اشتراه وهو غلام، وكان يُدعى ذلك التاجر عسكر الحموي المنسوب إليه ياقوت، وقد رافق سيده في أسفاره مما ترك أثراً كبيراً في نفسه، كما أنهى مؤلفه هذا عام 1224م.

ح. أبو الفدا: هو أمير من أسرة الأيوبيين ولد في دمشق سنة 672 هـ الموافق 1273م، ومن أهم كتبه "كتاب تقويم البلدان"، والذي يتميز بأنه لم ينهج في تقسيمه دوائر العرض، بل فضّل التقسيم إلى مناطق جغرافية، ويقول المستشرق الفرنسي "رينو" إن العصور الوسطى لم تعرف كتاباً يمكن مقارنته "بتقويم البلدان لأبي الفدا"، ويرتبط هذا الجغرافي برابطه الرحم بصلاح الدين الأيوبي، حيث اشترك في حملات الحروب ضد الصليبيين، ومنها الحملة التي أدت إلى خروج الصليبيين من طرابلس الشام، ويعتبر أبو الفدا جغرافياً يعتمد على السماع والآثار المدونة، ولم يقم إلا برحلات قصيرة لفلسطين وبلاد العرب ومصر وشرق تركيا والعراق، كما كتب كتاباً آخر هو "تاريخ العالم" والمسمى بـ"المختصر في تاريخ البشر"، أما كتابه تقويم البلدان، فقد بحث في مقدمته الجغرافية الرياضية، ومعالم سطح الأرض من بحار وأنهار وجبال محدداً مواقعها حسب خطوط الطول والعرض، وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة اللاتينية في القرن الـ 18م.

وقد أتم أبو الفدا مسودة كتابه "تقويم البلدان" في شهر أيلول من عام 1321م، الموافق 721هـ. وينقسم كتابه هذا إلى قسمين: أولهما، يضم معلومات فلكية وأخرى عن خط الاستواء، والأقاليم السبعة، والمعمور من الأرض، ومساحتها، ووصف البحار والأنهار وثانيهما، يتكون من 28 قسماً، عالجت الأقاليم الجغرافية

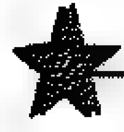
المختلفة، مثل بلاد العرب ومصر،والمغرب والسودان،والأندلس، وكان يعرض في كل قسم من الأقسام الـ 28 في الجزء الأول أحوال المنطقة العامة، وأخلاق سكانها وعاداتهم. أما الجزء الثاني من كل قسم فكان يعالج فيه جداول تضم الرسوم البيانية التي تحتوي على أسماء البلدان والنقاط المأهولة يها، وقد احتلت بلاد الشام والبلدان المجاورة لها، الأهمية الكبرى عند أبي الفدا، حيث أسهب في الكتابة عنها، ويُعزى ذلك إلى أن أبا الفدا قد عاش في رحاب بلاد الشام.

ط. الإدريسي: هو أبو عبد الله محمد بن محمد بن عبد الله بن إدريس الحموي، ولد في عام 493 للهجرة الموافق 1100م " في مدينة سبتة"، وهو من أشهر رسامي الخرائط وجغرافيي القرن الثاني عشر الميلادي، وينتمي هذا العالم إلى بيت الأدارسة العلويين الذين طالبوا بالخلافة في بلاد المغرب، وقد تلقى العلم في قرطبة، وزارَ تركيا وهو في سن السادسة عشرة، كما زار صقلية وغمت بينه وبين ملكها روجر الثاني علاقات وثيقة.

وقد قام برسم خريطة للعالم على دائرة عظيمة الجرم، ضخمة الحجم، من الفضة بوزن أربعماية رطل رومي، في كل رطل منها مائة درهم، وإثنا عشر درهماً، ويقال إن هذه الكرة الفضية قد حطمها الثوار ونهبوها عند اقتحامهم لقصر الملك روجر عام 1160م، وترك الإدريسي خريطة مرسومة على الورق وكتاباً خاصاً مبيناً فيه الأسماء الجغرافية.

وقد قام الإدريسي بأسفار عديدة، وأقام فترة طويلة في بلاط ملك صقلية، حيث ألف له كتاب "نزهة المشتاق في ذكر الأمصار والأقطار والبلدان والجزر والمدائن والآفاق"، والذي يعرف تحت عنوان "نزهة المشتاق في اختراق الآفاق"، وهو من أنفس وأثمن الكتب الجغرافية العربية، كما أن له كتاباً في تقويم البلدان عنوانه "روضة الأنس ونزهة النفس".

ويبدأ الإدريسي كتابه بوصف الأرض وأنها على شكل كرة معلقة في



الفضاء "كالمح في البيضة"، ثم يصف الأقاليم والبحار والخلجان وسطح الأرض، ويقسم الأرض إلى سبعة أقاليم كما هو معروف حينذاك، ثم يقسم كل إقليم من الأقاليم السبعة إلى عشرة أقسام رأسية، تبدأ من الغرب إلى الشرق، ووضع لكل إقليم خريطة، وأهم أقسام كتاب الإدريسي، الجزء الذي تناول فيه شمال إفريقية وإسبانيا وإيطاليا، لأنه اعتمد على الدراسة الميدانية والملاحظة الشخصية، وتوفي الإدريسي عام 1166م (560هـ).

ي. البيروني: هو أبو الريحان البيروني، كان رياضياً وفلكياً، وجغرافياً، ولد قُبيل الربع الأخير من القرن العاشر الميلادي، وتوفي في منتصف القرن الـ 11م (973-1048م). وقد أسس البيروني علم تقويم البلدان (الجغرافية) على قواعد علمية راسخة، ومن أشهر مؤلفاته: "تاريخ الهند"، وكتاب "الآثار الباقية عن القرون الخالية".

ك. ابن جبير: هو أبو الحسن محمد بن أحمد بن جبير، ولد في عام 540هـ، استطاع أن يقوم برحلة طويلة خلال الحروب الصليبية، قبيل تحرير القدس على يد القائد الناصر صلاح الدين الأيوبي)، وذلك بالسفر من مدينة غرناطة بإسبانيا إلى مدينة سبتة بالمغرب العربي عام 1183م، ومن هناك ركب البحر إلى الإسكندرية، فالقاهرة، واتجه إلى قوص بالصعيد، ومن ثم إلى عيذاب على الساحل المصري للبحر الأحمر، ومن هناك عبر هذا البحر إلى جدة، ثم زار المدينة والكوفة، وبغداد والموصل وحلب ودمشق، ومن ثم ركب البحر من عكا إلى صقلية، عائداً إلى غرناطة عام 1185م، عن طريق قرطاجة في تونس.

ويعرف كتاب رحلته باسم "تذكرة بالأخبار عن اتفاقات الأسفار"، والذي كتبه عام 1186م، وترجم إلى اللغة الإنجليزية.

ل. القزويني: هو أبو يحيى زكريا القزويني ولد عام 1204م، ويُعتبر من مؤلفي الموسوعات التي منها موسوعته "عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات" وكتاب آخر "آثار البلاد وأخبار العباد" الذي يبحث في الفلك والجغرافية عند العرب، كما

كتب القزويني في العلاقات التجارية بين المسلمين وبين سكان أوروبا الوسطى والشمالية في القرن الثالث عشر الميلادي.

م. ابن بطوطة: هو أبو عبد الله محمد بن اللواتي الطنجي المعروف باسم "ابن بطوطة" والذي يُعتبر بحق أمير الرحالة العرب بلا منافس.

ولد ابن بطوطة في مدينة طنجة في بلاد المغرب (مراكش) يوم 24 شباط عام 1304م، الموافق 703هـ، وتوفي عام 1377م، وينحدر هذا الرحالة من أسرة بربرية عرفت باسم "بطوطة"، وتنتمي إلى قبيلة إيلواتن البربرية، ودفن في مدينة فاس المغربية.

وقد قضى نحو ثلاثين عاماً في أسفاره، وقد كتب محمد بن جزي أخبار أسفار ابن بطوطة تحت عنوان: "تحفة النظار في غرائب الأمصار وعجائب الأسفار". وقد قطع ابن بطوطة في أسفاره ما لا يقل عن خمسة وسبعين ألف ميل (120 ألف كم)، حيث زار إقليم المغرب العربي وأقاليم المشرق العربي.كما زار الهند ماراً بخوارزم، وخراسان وتركستان، وأفغانستان والهند والصين، وفي أثناء عودته لوطنه "طنجة" مر بجزيرة سومطرة وسيلان (سيريلانكا)، وبدأ رحلته في يوم الخميس الثاني من شهر رجب عام 725هـ، قاصداً الحج إلى بيت الله الحرام، وزيارة قبر الرسول عليه السلام، ولم يكن يدور بخلد هذا الرحالة أنه لن يعود إلى وطنه، إلا بعد مضي أكثر من ربع قرن من الزمان !؟

نخلص من هذا العرض إلى أن التراث الجغرافي العربي، شكل الأساس القوي لعلم الجغرافية الحديث في القارة الأوروبية، بدءاً من عصر النهضة الأوروبية، فقدساهم العرب والمسلمون في تطوير الفكر الجغرافي، وحافظوا كثيراً على تراث الإغريق والرومان في هذا المجال، واهتم هؤلاء العلماء المسلمون بدراسة الجغرافية الإقليمية لأقطار العالم الإسلامي، كما نجحوا في تحديد المواقع الفلكية للعديد من المدن، وصححوا أخطاء بطليموس، واهتموا بخطوط الطول أكثر من اهتمامهم بتحديد دوائر العرض، لأن خطوط الطول تمكنهم من معرفة الأوقات التي يعتمدون عليها في شعائرهم الدينية، مثل أوقات الصلاة والنوم والرحلات.



الجغرافية الحديثة وفروعها:

لقد شاهدت الجغرافية منذ القرن الـ 17م، انسلاخ عدد من موضوعاتها تحت عناوين مختلفة كالجيولوجيا والمترولوجيا، لكنها على الرغم من ذلك ظلت تُمثل مصدراً رئيساً لعلم الأشكال الأرضية (الجيموفولوجيا)، بينما بقي علم الأرصاد الجوية (الميتورولوجيا) مصدراً لعلم المناخ، وفي القرن التاسع عشر الميلادي استقل علم الاجتماع عن شجرة الجغرافية كما انفصلت علوم أخرى كثيرة كعلم الاقتصاد.

وبالرغم من انسلاخ هذه العلوم العديدة، فقد بقيت للجغرافية نواتها التي نمت حولها الجغرافية الحديثة،بل سرعان ما أعاد هذا العلم تكوين نفسه، ونظم صلته بالعلوم الأخرى.

ويتفق الجغرافيون على أن فون همبولت Humbolt هو أبو الجغرافية الحديثة، حينما قام برحلات عديدة خلال أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية عام 1804م، و1805م، ثم خلال روسيا وسيبيريا عام 1829م، ووصف رحلاته في أربعين مجلداً، وبين في دراساته تلك مدى العلاقة بين الإنسان وبيئته.

ويُعد هذا الباحث أول من رسم خطوط الحرارة المتساوية، وأظهر في دراساته اعتماد الإنسان على بيئته، وبذلك نشأت المدرسة الجيوقراطية (الحتم الطبيعي)، التي تؤكد على أن الأرض تلعب دوراً كبيراً في تحديد نوع الحياة التي نشأت في الإقليم، ويُعتبر المذهب الجيوقراطي امتداداً للمذهب الثيوقراطي (الحتم الإلهي). فكلاهما يقول بالحتم والجبر.أما المذهب الثيوقراطي فيعني إنما أمره أن يقول للشيء كن فيكون، وأما المذهب الجيوقراطي فمعناه سلطان الأرض، وهيمنتها على الإنسان؛ وكلاهما- من وجهة نظر الجغرافي- بمعنى واحد، لأنهما يعطيان لسلطان البيئة كل شيء، ويعطيان للإنسان لا شيئاً.

وقد ازدادت النظرية الجيوقراطية (تطور الأجناس)، حدة في النصف الثاني من

القرن الـ 19م، حيث امتازت تلك الفترة باهتمام الناس بتطور الأحياء نباتاً كان أم حيواناً، أو إنساناً.

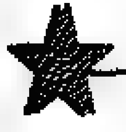
ونتيجةً لانقسام الجغرافية إلى فروع عديدة، ظهرت المدارس الجغرافية مثل المدرسة الحتمية والمدرسة البشرية والمدرسة الإقليمية.

1- المدرسة الحتمية أو البيئية Environmentalism:

ويتلخص فكر هذه المدرسة على أن الأرض، أو البيئة هي المهيمنة على الإنسان، والمتحكمة في حياته ونشاطه وسلوكياته، كما أن للأرض والمناخ سلطاناً كبيراً على الإنسان، ومن أهم المؤيدين لهذا الفكر الحتمي العالم الألماني همبولت، الذي أورد آراءه بشأن أثر البيئة في كتابه العالم Kosmos، والعالم فريدريك راتزل F.Ratzel الألماني، الذي وضع أسس الجغرافية البشرية، وتلميذته مس إلين سامبل الأمريكية Miss Ellen Sample.

2- مدرسة التحكم Anthropocracy أو مبدأ الإمكانية أو الاختيارية Possibilism:

ويتلخص فكر هذه المدرسة على أن الإنسان هو سيد ما حوله، وأنه يملك إمكانيات التغيير في بيئته متى يشاء، وقد ناقشت هذه المدرسة آراء الحتميين، وفندت بعضها. ويُعتبر الإنسان- من وجهة نظر هذه المدرسة- عاملاً جغرافياً إيجابياً يسُهِم في تعديل مظهر سطح الأرض. فلا توجد بقعة من الأرض لا تظهر عليها بصمات الإنسان وتأثيرها فيها، وقد ظهرت هذه المدرسة في فرنسا على يد الأستاذ فيدال دي لابلاش، رائد الجغرافية الفرنسية الحديثة، حيث تؤكد على أن الإنسان ليس عبداً للبيئة أو ألعوبة في يدها، وإنما يختار من بين إمكانياتها ويشكل منها كيفما يشاء، وبالقدر الذي يسمح له مستواه الحضاري وكفاءته الجسمية والعقلية.



3- المدرسة الإقليمية Regionalism:

وتهتم هذه المدرسة بدراسة التفاعل بين الظروف الطبيعية والبشرية، وقد عرّف الأستاذ برستون جيمس Preston James الأمريكي، وهو من أنصار هذه المدرسة على أن الجغرافية" هي العلم الذي يختص بدراسة الروابط والعلاقات بين مختلف الظاهرات، لكي تبرز شخصيات الأقاليم المعينة، والأماكن من خلال إظهار أوجه التشابه والاختلاف بينها، وقد حمل لواء هذه المدرسة الجغرافيون الأمريكيون الذين لا يهتمون بدراسة البيئة لذاتها، بل من حيث تأثير ظواهرها على الإنسان.

وتنقسم الجغرافية إلى قسمين كبيرين كما يرى معظم الجغرافيين وهما:

- الجغرافية الطبيعية: وهي التي تدرس علاقة الإنسان بظواهر سطح الأرض، (الجيموروفولوجيا) والظروف المناخية والحياة النباتية والحيوانية والتربة والموارد المائية العذبة والبحار والمحيطات، والمعادن الفلزية واللافلزية وغيرها.
- الجغرافية البشرية: وهي التي تتناول دراسة تأثير الإنسان فيما يحيط به من ظروف، وكيف استطاع أن يغير هذه الظروف ويستغلها لصالحه.

وتنقسم الجغرافية الطبيعية إلى الفروع التالية:

1. الجيمورفوجيا (علم الأشكال الأرضية) Geomophology.
2. الجغرافية المناخية Climatology.
3. الجغرافية الحيوية Biogeography.
4. جغرافيا الماء (البحار والمحيطات) Oceanorgraphy.
5. جغرافية التاريخية Historical Geograhy.

1.الجيومورفولوجيا: يُعالج هذا الفرع من فروع الجغرافية الطبيعية أشكال سطح الأرض وأسباب تكوينها، ويتتبع التطورات التي تمر بها هذه الأشكال الأرضية، مع تعليل وجودها ومحاولة تفسيرها، ويُعتبر هذا النوع وثيق الصلة بعلم الجيولوجيا، بالرغم من

أن علم الجيولوجيا ينتهي مجاله عند بداية سطح الأرض، حيث يبدأ مجال دراسة الأشكال الأرضة ضمن حقل الجغرافية.

2. الجغرافية المناخية: يُعالج هذا الفرع من فروع الجغرافية الطبيعية دراسة عناصر المناخ العام والتفصيلي من إشعاع شمسي وحرارة، وضغط ورياح ومطر ورطوبة، وانعكاس ذلك على الغلاف الحيوي من نبات وحيوان، وعلى أنشطة الإنسان التجارية والزراعية والصناعية والسكنية والنقل وغيرها، كما يعتمد هذا العلم- لحد كبير- على علم الأرصاد الجوية في تعليل وتفسير العديد من ظواهر الطقس والظواهر المناخية الأخرى، كالأعاصير المدارية وأعاصير التورنادو وظاهرة النينو وغيرها.

3. الجغرافية الحيوية: ويتناول هذا الفرع من فروع الجغرافية الطبيعية، دراسة التربة والنباتات والحيوانات والطحالب، والفطريات والأشينات والكائنات المجهرية الدقيقة، والتي بمجموعها تشكل كيان الغلاف الحيوي، فوق سطح الأرض. فالتربة هي العامل الطبيعي الرئيس الذي يهيئ المناخ المناسب لنمو بذور النبات، بل يحتضن تلك النباتات للنمو في هذا الوسط الطبيعي، ولولا هذا الوسط، لما كانت هناك نباتات بشتى صنوفها وأنواعها من غابات وأعشاب، وحشائش وطحالب وفطريات، وأشواك صحراوية ونحو ذلك .

أما النباتات، فتمثل العنصر الطبيعي الثاني في هذا الفرع من فروع الجغرافية الطبيعية، حيث تتناول دراسة أنماط النباتات الطبيعية وتوزيعها على سطح الأرض؛ والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع، من مناخ وتربة وتضاريس، وإنسان وحيوان وغيرها. فالنباتات هي صانعة الغذاء بنفسها، حيث نجد ملايين الرؤوس من الحيوانات العاشبة واللاحمة، سواءً منها الماشية أو الزاحفة، الطائرة أو الهائمة والسابحة، تعيش بين جنبات هذا الكساء الأخضر فوق سطح البسيطة، أو في شواطئ البحار والبحيرات والأنهار والمستنقعات والمحيطات.

وعليه، فالجغرافية الحيوانية تعالج توزيع الحيوانات البرية والبحريه على سطح الأرض في اليابس والماء ومدى ارتباط هذا التوزيع بالظروف الجغرافية الأخرى، كالمناخ والنبات والمياه والإنسان.

أما العنصر الأخير في هذا الفرع، فيتمثل في الكائنات المجهرية الدقيقة، والتي تضم طوائف وعشائر شتى، من صنوف البكتريا والفطريات والطحالب، حيث تنتشر في جميع أرجاء هذا الغلاف الحيوي.

4. جغرافية الماء (البحار والمحيطات) والمياه القارية: ويتناول هذا الفرع من فروع الجغرافية الطبيعية، دراسة البحار والمحيطات والبحيرات والأنهار، وتوزيعها على سطح الأرض، والعلاقة بين اليابسة والماء وتطورهما، كما أنه يحاول تتبع نشأة البحار والمحيطات، والخصائص الطبيعية لها، من حيث الملوحة وحركات المياه، ممثلة في الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية، وأهمية الثروة المائية البحرية والعذبة في حياة الإنسان، وتأثير المسطحات المائية- بوجهٍ عام- في مناخ القارات والأقاليم المحيطة بها، وتأثيرها كذلك في أنشطة الإنسان المختلفة.كما أن هنالك علاقة وثيقة بين جغرافية الماء وبين علم البحار.

5. الجغرافية التاريخية: لا تُعتبر الجغرافية التاريخية أحد فروع الجغرافية الطبيعية فحسب، ولا الجغرافية البشرية فقط، وإنما هي جغرافية الماضي بجوانبه الطبيعية والبشرية، أي أنها لا تقتصر دراستها على الظروف الطبيعية للماضي فحسب، وإنما تهتم كذلك بدراسة النشاط البشري، وهذا لا يمنع من أن تكون هناك دراسات، عن الجغرافية المناخية في الماضي أو دراسات عن الهجرات البشرية.

وخلاصة القول:إن الجغرافية التاريخية تضم في محتواها، فروع الجغرافية الطبيعية والبشرية، إذ أنها دراسات جغرافية طبيعية وبشرية، ولكنها تتعلق بالماضي.ومن هنا اكتسبت اسم الجغرافية التاريخية.

أما الجغرافية البشرية فتنقسم إلى عدة فروع، وهي:

1. جغرافية السكان.
2. جغرافية العمران (السكن).
3. الجغرافية الاقتصادية.
4. الجغرافية السياسية.
5. جغرافية السلالات البشرية.

1. جغرافية السكان: ويُعالج هذا الفرع من فروع الجغرافية البشرية دراسة عناصر السكان، من حيث نموهم وتركيبهم وتوزيعهم، وخصائصهم الطبيعية والاجتماعية، والتنبؤ بمستقبلهم العددي بعد عقدين أو ثلاثة عقود، أو حتى خمسة عقود، إنها لا تدرس الإنسان بعيداً عن أرضه، بل تدرسه في علاقاته واتصالاته وتبادل تأثيراته معها، كما أنها تهتم (جغرافية السكان) بالتباين المكاني، سواءً من حيث تباين التوزيع السكاني أو تفاوت سماتهم وتركيبهم النوعي، والعمري والاقتصادي والديني والثقافي، كما تركز على حركات السكان المحلية منها والدولية، والأسباب الكامنة وراء تلك الهجرات البشرية، وتأثير الظروف الطبيعية على توزيع وكثافة السكان وأعراقهم.

2. جغرافية السكن: ويُعالج هذا الفرع العمران الريفي والعمران الحضري، وبينما تركز دراسة العمران الريفي على القرى، من حيث أنواعها وأنماط السكن فيها، ومكونات المساكن، وتوافر خدمات البنية التحتية فيها، أو عدم توفرها، والخدمات الاجتماعية والأنشطة الاقتصادية، التي تحد من سيل الهجرة الداخلية نحو المراكز الحضرية، فإن دراسة العمران الحضري تركز على مضمون جغرافية المدن، من حيث مواقعها ومواضعها، وتحليل البيئة الحضرية، والتطرق لمعالجة مورفولوجيتها ووظائفها وأحجامها، وهرميتها، وتوزيعها، وعلاقتها بريفها المحيط الواقع تحت نفوذها الوظيفي،



وتأثير العوامل الجغرافية والبشرية على المدن، من كافة جوانبها الطبيعية والاقتصادية والسكانية.

3. الجغرافية الاقتصادية: يتناول هذا الفرع من فروع الجغرافية البشرية، دراسة استغلال الإنسان لموارد بيئته، ممثلاً في الاستغلال الزراعي والرعوي وقطع الأخشاب، وصيد الأسماك، بالإضافة إلى استغلال المعادن الفلزية واللافلزية والصناعية وتقنيتها والمواصلات والاتصالات، والتبادل التجاري بين الأمم، والقارات عبر البحار والمحيطات.

وبذلك يندرج تحت هذا الفرع، الجغرافية الزراعية والجغرافية الصناعية، والجغرافية السياحية والجغرافية التجارية، وجغرافية الطاقة، كما يتناول هذا الفرع تأثير العوالم الطبيعية والبشرية، على كيفية إخضاع موارد البيئة لمنفعة الإنسان، وهذا الوضع يختلف ويتفاوت من دولة نامية إلى دولة متقدمة، ومن مناطق جافة وشبه جافة إلى مناطق رطبة وشبه رطبة.

4. الجغرافية السياسية: يُركز هذا الفرع من فروع الجغرافية البشرية، على دراسة الوحدات السياسية ومقومات وجودها وتطورها، كما يعالج ما هية الدولة من حيث موقعها ومساحتها ومواردها الاقتصادية، ووضع الناس الذين يعيشون داخلها، من حيث آرائهم وقدراتهم على العمل، ودوافعهم الاجتماعية ومستواهم العلمي والتقني. كما يتناول دراسة الفرق بين الأمة والدولة والحدود السياسية، ومشكلاتها وأسبابها، كما تستخدم الجغرافية السياسية عناصر البيئة الجغرافية، لتفسير خصائص الوحدات السياسية، من حيث قوتها أو ضعفها واستقرارها أو تفككها، كما تبحث في أسباب المشكلات السياسية حسب الظروف الجغرافية القائمة.

5. جغرافية السلالات البشرية: يُعالج هذا الفرع من فروع الجغرافية البشرية، دراسة السلالات البشرية المختلفة وخصائصها، وهجراتها كالسلالة القوقازية، والسلالة

المغولية، والسلالة الزنجية، وفصائل كل منها على حده،وتأثير العوامل الجغرافية الطبيعية عليها، كما تركز على الصفات الجسمية الطبيعية كطول القامة، ولون البشرة، وشكل الرأس، وشكل الأنف، وشكل الوجه، ولون العينين، وفصائل الدم، كأسس طبيعية لتصنيف هذه السلالات وتميزها عن بعضها البعض.

المدرسة الإقليمية:

لقد تبنى الجغرافيون الأمريكيون هذا الفرع من فروع الجغرافية، الذي عالج الجوانب الطبيعية والبشرية، وتأثير الإنسان في البيئة، وأثر البيئة على الإنسان، وكان الأستاذ بريستون جيمس على رأس من نادوا بهذه الفكرة الإقليمية، حيث يقول: "إن علم الجغرافية يركز على دراسة الإنسان وبيئته الطبيعية، ولا يجوز دراسة أحدهما بمعزل عن الآخر، وبذلك اقترح بعض الجغرافيين تقسيم الجغرافية إلى:

- جغرافية إقليمية **Regional Geography**.
- جغرافيا موضوعية **Systematic Geography**

وتُعالج الجغرافيا الإقليمية دراسة الإقليم كوحدة جغرافية، تتناول دراسة الظروف الطبيعية والبشرية السائدة في المنطقة المعنية، بالدراسة وإبراز اختصاصاتها، بحيث تتميز عن سائر الأقاليم الجغرافية الأخرى بشخصية إقليمية منفردة.

وقد اتبع الأستاذ ويلر J.Wheeler في كتابه الجغرافية الإقليمية التقسيم التالي:

1. إقليم عام: ويطلق على مناطق كبيرة من باب التجاوز، مثل إقليم أمريكا اللاتينية، أو إقليم إفريقية شمال الصحراء الكبرى، أو إقليم أمريكا الأنجلوساكسون الشمالية.
2. إقليم متجانس: وهو عبارة عن منطقة تتميز بوجود صفة مميزة لها، أو تتوفر فيها



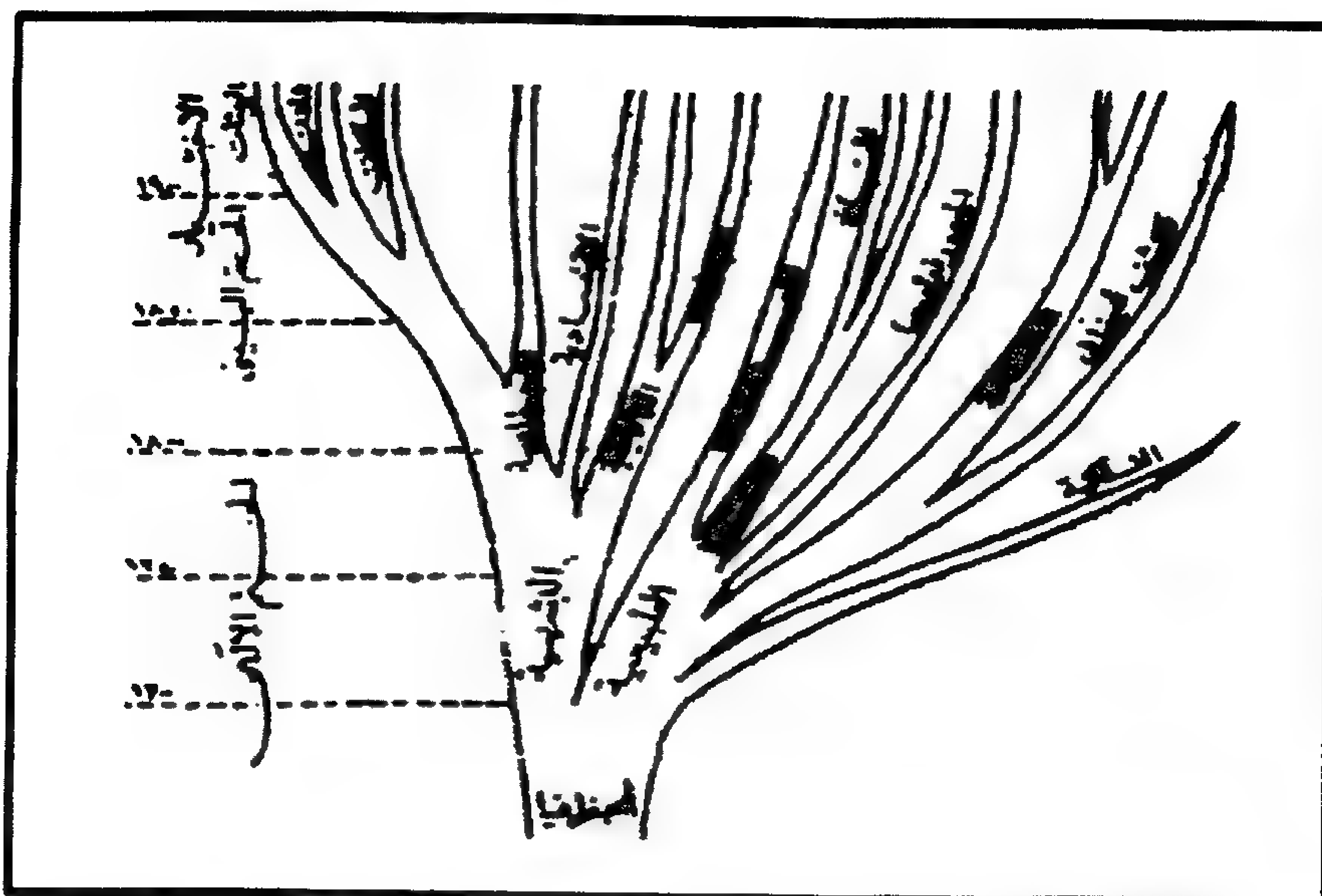
عدة خصائص لا تتوفر في الأقاليم الأخرى، مثل إقليم الوادي الأخدودي الأردني، أو إقليم مناخ السفانا أو البحر المتوسط.

3. إقليم وظيفي: ويُعتبر هذا الإقليم من صنع الإنسان، أوجد حدوده وحدد إنتاجه، لهدف معين أو لسياسة معينة، مثل إقليم المدينة الوظيفي أو الإقليم الصناعي أو الإقليم الزراعي...الخ.

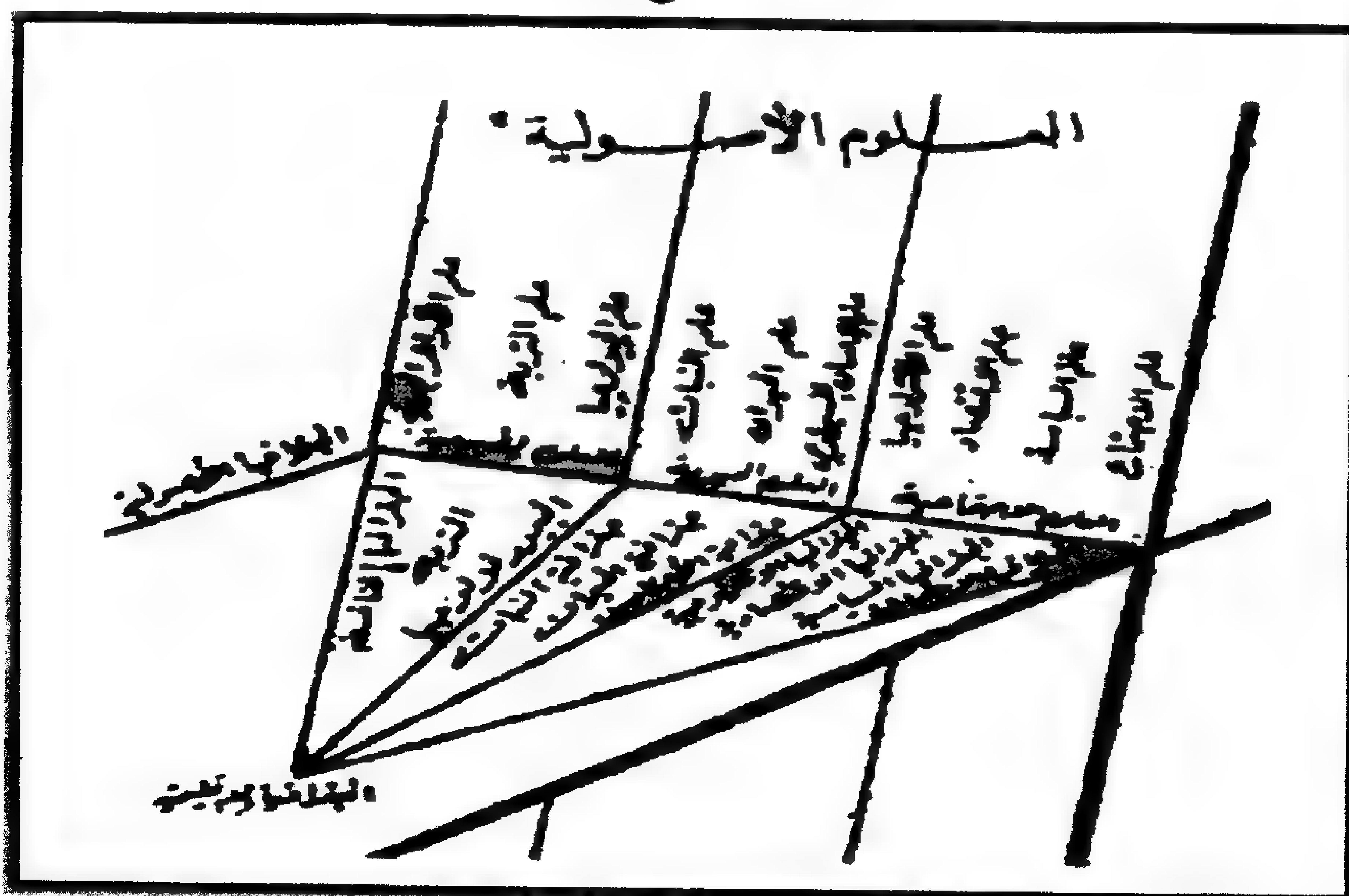
وهناك عدة أسس يمكن اتخاذها لتحديد الإقليم ومنها:

1. أسس بشرية مثل الدين واللغة والجنس.
2. أسس طبيعية كالمناخ والتضاريس والنبات والتربة.
3. أسس سياسية كحدود الدول السياسية والإدارية.
4. أسس اقتصادية مثل الغلات الزراعية كالقمح والقطن أو موارد معدنية كالبترول والفحم والحديد والألومنيوم.

أما الجغرافية الموضوعية فهي التي تُعالج موضوعات معينة مثل الجغرافية السياسية، أو الجغرافية الطبيعية أو الاقتصادية أو البشرية وغيرها، كما ظهرت في العقود الثلاثة الأخيرة تطورات جديدة، أدت لظهور فروع جديدة في الجغرافية، كالجغرافية الكمية والجغرافية العسكرية، وجغرافية الطاقة، والجغرافية الطبية، والجغرافية اللغوية، والجغرافية التطبيقية... الخ.

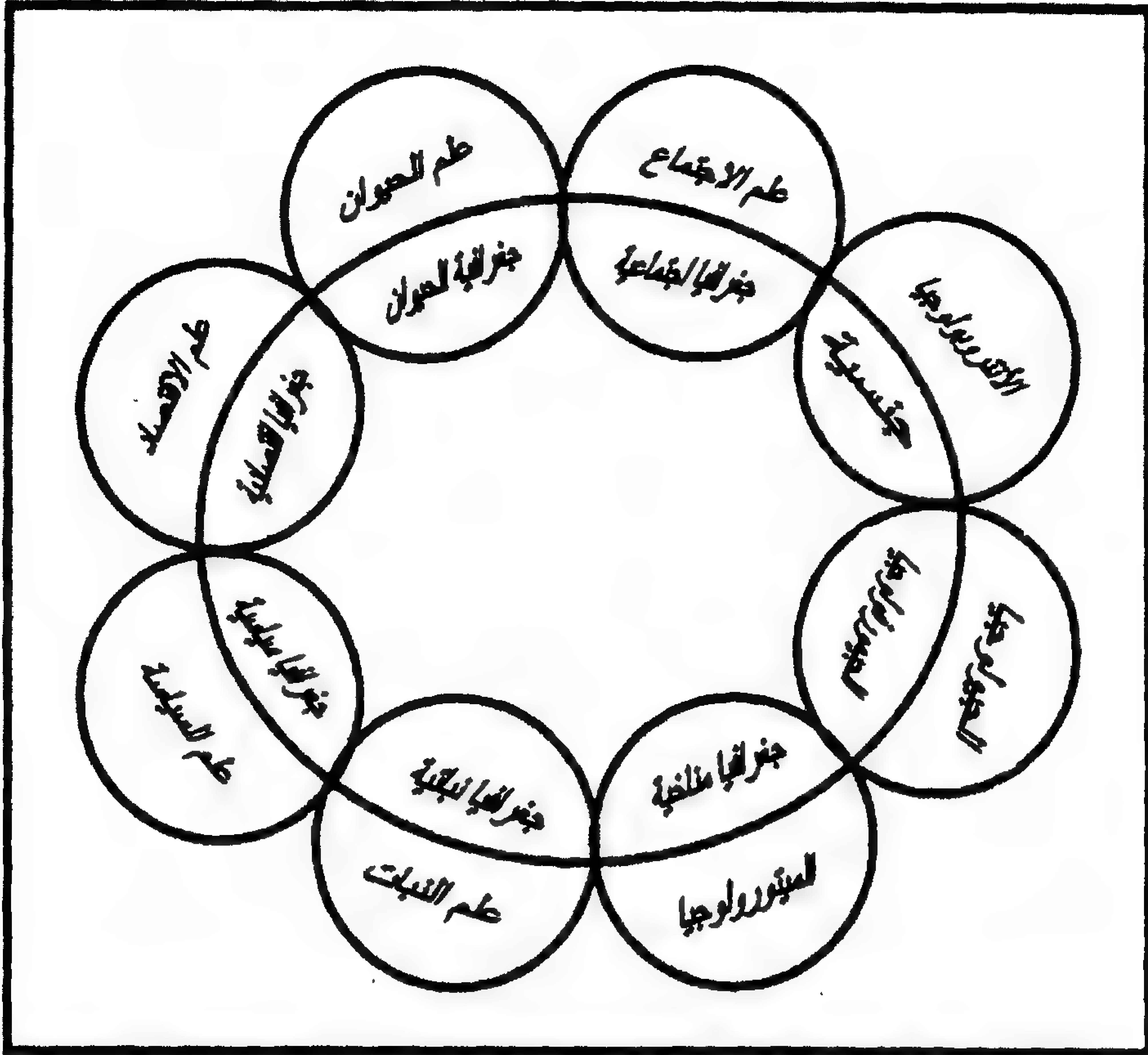


شكل رقم (3): يوضح تطور الفكر الجغرافي ونشأة مدارس الجغرافية الثلاث ثم تفرع العلوم الجغرافية المختلفة من جذع الجغرافية.



شكل رقم (4): يوضح تماس العلوم الأصولية الطبيعية والبشرية بسطح الأرض مما ينتج عنه نشأة الجغرافية الأصولية، وهذه بدورها تنقسم إلى فروع الجغرافية المختلفة، ثم تتلاقى هذه الفروع جميعاً في الإقليم الواحد فتنشأ الجغرافية الإقليمية.





شكل رقم (5): يُبين اتصال العلوم الأصولية الطبيعية والبشرية بسطح الأرض، مما نتتج عنه نشأة العلوم الجغرافية التي تنقسم بدورها إلى طبيعية وبشرية، بحسب نوع العلوم الأصولية الذي أخذته منه.

أما فيما يتعلق باهتمام الجامعات الحديثة بعلم الجغرافية، فكان الألمان أسبق الأمم في هذا المضمار، لأن الأستاذ ريتر Ritter شغل كرسياً للجغرافيا في برلين عام 1870م، ولم يأت عام 1886م، إلا وأصبح في ألمانيا 12 أستاذاً للجغرافية.

أما الفرنسيون، فقد كان لديهم في نفس الفترة نحو 12 أستاذاً للجغرافية، وأما إنجلترا فإنها لم تعن بتدريس الجغرافية الحديثة في جامعاتها إلا في عام 1878م، حيث عين في ذلك العام مدرس للجغرافية في جامعة أكسفورد، وفي العام 1879م عين مدرس للجغرافية في جامعة كامبردج.

أما الولايات المتحدة فقد عين أول أستاذ للجغرافية فيها عام 1900م. وفي أستراليا عام 1920م، وفي كندا عام 1935م. وفي مصر عين أول أستاذ للجغرافية وهو الأستاذ مصطفى عامر عام 1935م والذي يُعد المؤسس الأول للمدرسة الجغرافية المصرية.

كما تم إنشاء الجمعية المصرية للجغرافية عام 1875م، في حين أن الجمعية الجغرافية الأمريكية لم تنشأ إلا في عام 1904م.

موقع علم الجغرافية بين العلوم:

يرى الجغرافيون المحدثون أن علم الجغرافية يقع وسطاً بين العلوم الإنسانية والعلوم الطبيعية، حيث تنتمي بعض مجالات علم الجغرافية كعلم الجيمورفولوجيا، إلى العلوم الطبيعية بينما تنتمي فروع أخرى كالتخطيط الإقليمي والتنموي، وتحليل الموقع وغيره، إما إلى العلوم الإنسانية أو الاقتصادية أو التطبيقية كالهندسة مثلاً.

أما الإحصاء والرياضيات والحاسوب، فتمثل قاسماً مشتركاً بين تلك العلوم، ويشترك علم الجغرافية مثل غيره، في استخدام أساليب القياس الإحصائية، والرياضيات في تحليل وتفسير الظواهر والعلاقات الجغرافية.

ولا يختلف علم الجغرافية عن غيره من فروع العلوم الأخرى، من حيث الاستفادة من عدد العلوم الأساسية المساندة، ويُقال نفس الشيء بالنسبة للعلوم الهندسية التي ترتكز أساساً على العلوم الطبيعية والعلوم البحتة، كالرياضيات والفيزياء والكيمياء، وحتى في بريطانيا، نجد أن بعض فروع الهندسة كالهندسة المعمارية، ملحقة إما بكليات العلوم الاجتماعية والاقتصادية، وإما بكليات العلوم الاجتماعية والبيئية وغيرها، ويؤكد الاتجاه البريطاني الآنف الذكر على ما يلي:

أولاً: ضرورة اعتماد بعض فروع الهندسة على العلوم الاجتماعية، وهو أمر قلما يعترف به الاختصاصيون العرب إذا ما طرح للنقاش أو التطبيق العملي.



ثانياً: وهو أن العلوم جميعاً سواءً أكانت طبيعية أو اجتماعية أو تطبيقية أو بحتة، وجدت أساساً لخدمة الإنسان، والرقي بقيمه وأخلاقه، وتحسين أحواله الاجتماعية والاقتصادية، حيث يجب أن تتم عملية التطوير والتحسين بشكل متوازٍ، ولا يمكن الادعاء بإمكانية تطوير العلوم الطبيعية أو التطبيقية، بدون تطور العلوم الاجتماعية أو الإنسانية، إذ لا تعني ثنائية تطوير التقنية مع تخلف العلوم الاجتماعية، ومنها "علم الجغرافية"، سوى تفريغ المجتمع من محتواه الفكري والقيمي والأخلاقي، وتبرز عملية التطوير العلمي المتوازن بالصورة الآنفة الذكر، في دولة عصرية كاليابان معجزة القرن العشرين، فبالقدر الذي تتطور فيه "التقنية اليابانية المتقدمة"، تتطور بنفس المستوى وجنباً إلى جنب- العلوم الاجتماعية والإنسانية، فلسفة ومنهجاً ومجالاً، ومنها علم الجغرافية، وهذه خاصية تتفرد بها دولة اليابان عن المجتمعات الصناعية كلها.

وقد وضع الأستاذ هاجيت Haggett [1] عام 1977 نموذجاً مبسطاً لتعريف علم الجغرافية، وموقعه بين العلوم المختلفة، كمحاولة لتجميع وتنسيق المناهج والتعريفات التي أوجدتها المدارس الجغرافية المختلفة، وذلك لإيجاد نوع من التكامل بين وجهات النظر المختلفة والمتباينة، كتصنيف بعض المدارس الجغرافية لعلم الجغرافية، على أنه من العلوم الاجتماعية أو علوم الأرض أو العلوم الهندسية، وقد اعتبر "هاجيت" كل علم من تلك العلوم مجموعة، تتضمن عدداً من العلوم أو العناصر الفرعية، وعلى هذا الأساس أمكن تمييز ثلاث مجموعات رئيسة هي:

1. مجموعة علوم الأرض، ومن عناصرها: الجغرافية، والجيولوجيا، وأشكال الأرض، والخرائط والبيئة.

2. مجموعة العلوم الاجتماعية، وعناصرها: الجغرافية، والديموغرافيا، والبيئة، وتحليل الموقع وغيرها، وقد أعطى رقماً لكل من العناصر المذكورة كما يلي:

---

(1) Haggett, P.; Locational in Human Geography, London, 1977, PP.10 - 65

الجغرافية	1	البيئة	5
الجيولوجية	2	اشكال الأرض	6
الديموغرافية	3	الخرائط	7
الطبوغرافية	4	تحليل الموقع	8

أما المجموعة الأولى، فتضم عناصر الجغرافية والجيولوجيا والبيئة، وأشكال الأرض، والخرائط.

وأما المجموعة الثانية، فتضم عناصر الجغرافية، والديموغرافيا، والبيئة، وتحليل الموقع.

وأما المجموعة الثالثة، فتضم عناصر الجغرافية، والطبوغرافية، وأشكال الأرض، والخرائط، وتحليل الموقع.

أي أنها تكتب رياضياً كما يلي:

1	=	(1، 2، 5، 6، 7)
2	=	(1، 3، 5، 8)
3	=	(1، 4، 6، 7، 8)

شكل رقم (6): (راجع شكل **8**)

ثم حول "هاجيت" تلك المجموعات، إلى أشكال دوائر متقاطعة ومتتالية لإيجاد العلاقة، بين كل مجموعتين مع العناصر المشتركة فيما بينها، وذلك بتطبيقات قانون التقاطع بين المجموعات، حيث وجد أن الجغرافية تشكل جزءاً من المجموعة (أ) والتي تساوي (1)، والمجموعة (ب) وتساوي (2) وهكذا...كما يوضح الشكل رقم (6)، ومع إجراء عمليات التقاطع فيما بينها، يتضح موقع علم البيئة من الجغرافية، وذلك في تقاطع المجموعتين (أ) و(ج)، وكذلك تحليل الموقع من الجغرافية من خلال تقاطع المجموعتين (ب) و(ج)، وتختصر العمليات السابقة رياضياً كما يلي:



أ ∩ ب	=	(ا، 5)
أ ∩ ج	=	(ا، 6، 7)
ب ∩ ج	=	(ا، 8)

شكل رقم (7) يوضح تداخل المجموعات أ + ب+ج واحتلال علم الجغرافية المركز الرئيس للدوائر الثلاث.(راجع شكل (9)

هذا، وبالإضافة لما سبق فتظهر علاقات أخرى مع تقاطع المجموعات الثلاث، حيث تشكل الجغرافية المركز الوسط، أو العنصر المشترك في المجموعات الثلاث وهي:

أ ∩ ب ∩ جـ + (1) أي تساوي علم الجغرافية.

كما أوجَدَ "هاجيت" في هذا النموذج موقع علم الإقليم، وعلاقاته بالدراسات الموقعية والجغرافية والبيئة، والعلوم الاجتماعية والاقتصادية والديموغرافيا وغيرها.

كما طور الأستاذ "هاجيت" 1975م، نموذجاً بسيطاً بيّن فيه العلاقة بين الجغرافية- بفروعها المختلفة- ومجموعات العلوم المساندة الأساسية الطبيعية أو البحتة، أو الاجتماعية التي تعتمد عليها في تطوير حقول ومجالات البحث الجغرافي المعاصر، كما في شكل رقم (8). ومن العلوم الهندسية مثلاً تطورت علوم الطبوغرافية والمساحة والخرائط الجغرافية، ومن علم الاقتصاد والاقتصاد الرياضي، استطاع الجغرافيون تطوير علم نظرية الموقع الجغرافية/ الاقتصادية، ومن علوم الأرض تطور علم الجيمورفولجيا (أشكال الأرض) والتربة، من الرياضيات والحاسوب طوّر الجغرافيون أساليب التحليل الكمي في الجغرافيا وهكذا ....

ولا نرى في ذلك أية غضاضة في ترابط أو تشابك علم الجغرافية بتلك العلوم، بل تُعد خاصية ينفرد بها علم الجغرافية عن غيره من العلوم المذكورة آنفاً، كما أن هذه العلاقة ليست اعتمادية بقدر ما هي سمة تكاملية، الأمر الذي أعطى علم الجغرافية



والجغرافي سمة الشمول في التفكير والبحث، وهي خاصية قلما يتميز أو يتصف بها أي علم آخر، كما أرى على أن الرياضيات البحتة هي العلم الوحيد الذي يتميز بالحد الأدنى من الاعتمادية على العلوم الأخرى، حيث يقترن بالتجريد والمنطق بالدرجة الأولى، وذلك أن الرياضيات البحتة تمثل الرديف لتطوير العلوم التطبيقية، سواءً أكانت علوماً هندسية أم اجتماعية، وهي ميزة فريدة لا يتمتع بها أي علم آخر، فإنه تشكل من هذا المنظور قمة العلوم وسلطانها.

ومن ناحية أخرى، تتجسد العلاقة البيئية الآنفة الذكر في العلوم الأخرى أيضاً، سواءً في مجالات البحث أو المنهجية في العلاقات (الاعتمادية) مع العلوم المساندة.فمثلاً نجد موضعاً مثل نقل الحرارة كمجال بحث، سواءً في الفيزياء والكيمياء والهندسة المدنية أو في الهندسة الكهربائية، والهندسة الميكانيكية وغيرها.فيتم بحثها من خلال كل مختص من منظور أو زاوية معينة. وهذا الوضع ينطبق الشيء ذاته بالنسبة للجغرافي، على الرغم من وجود بعض مجالات البحث فيه مشتركة مع العلوم المساندة، إلا أن المنظور الجغرافي والمنهجي في البحث، يختلف عما هو عليه في العلوم المساندة. وأياً كان الأمر تبقى التحليلات قاصرة عن توضيح مفهوم علم الجغرافية؛ وعلاقاته مع العلوم الأخرى بدقة متناهية، إذ تعكس المحاولات السابقة والمتكررة، مدى صعوبة تحديد واقع علم الجغرافية بين العلوم المختلفة وطبيعته. ولذلك نخلص في نهاية العرض الموجز عن هذا العلم، على أنه "علم التوزيعات" أو علم "دراسة سطح الأرض" أو "الإنسان وعلاقاته بالبيئة" أو "علم التباين الأرضي" أو "علم الشمول" تبسيطاً تعسفياً لتعقيد حقيقي في طبيعة هذا العلم، كما أن تعريف الجغرافية بناءً على السببية والكيفية أي ماذا تدرس؟ وكيف تدرس؟ وأين تدرس؟ لا يفي بالهدف المطلوب أيضاً من وجهة نظر الأستاذ "هاجيت". أما الأستاذ كارل



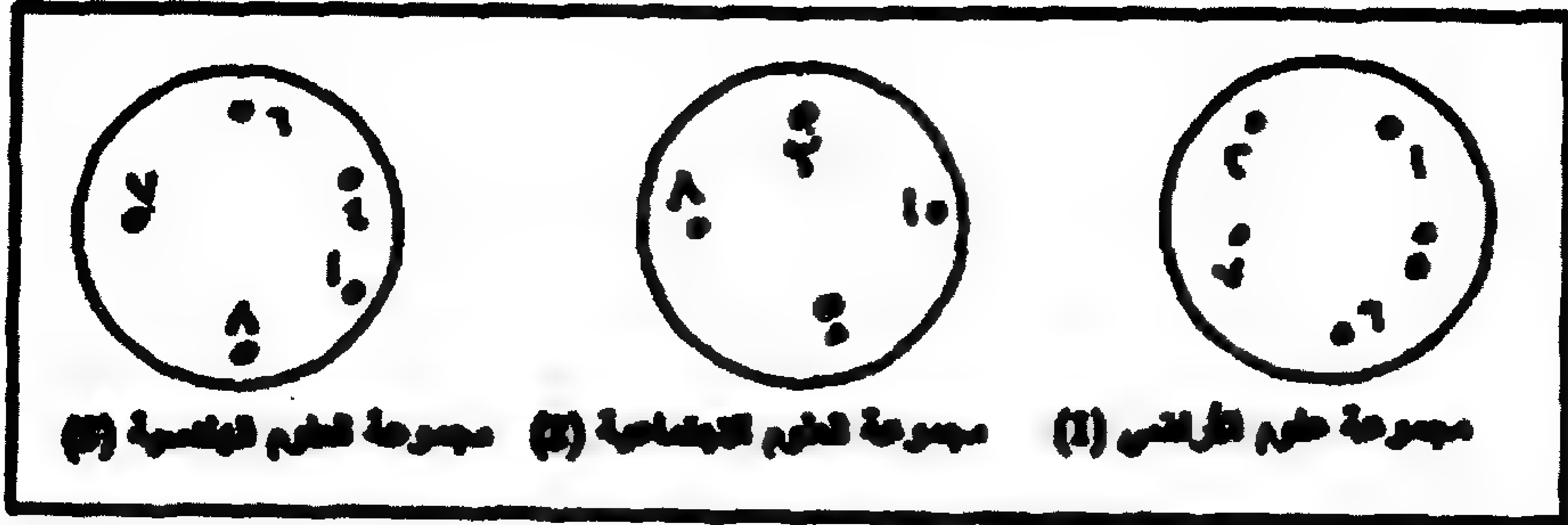
ساور Karl Sawer فيصف علم الجغرافية "بأنه مركز ابتكار، من حيث أنه يمتلك القدرة الكاملة على ابتكار وسائل وتقاليد منهجية ومواضيع من ذاته وخاصة به".

وأخيراً، يتميز هذا العلم بأنه ينفرد بخاصية تحليل وتفسير العلاقات المكانية التي تربط الإنسان وبيئته من خلال نظرة شمولية ومركبة، تظهر نتائجها على هيئة تعميمات جغرافية.

لقد تمكن الجغرافيون بالأسلوب العلمي، من إثبات قدرة هذا العلم على المساهمة والإضافة، إما في الكشف عن المشكلات الأرضية والمجتمعية، أو في وضع الحلول المناسبة لها. وعليه، فقد اتجه البحث الجغرافي حديثاً إلى دراسة الوظيفية بين الظواهر الجغرافية، كالعلاقة بين حجم المراكز الحضرية وأسواقها، وكفاءة شبكة الطرق وديناميكية أشكال سطح الأرض، وعلاقاتها بالمشاريع الهندسية، بالإضافة إلى دراسة أخطار الفيضانات والجفاف والانهيارات الأرضية، وعلاقاتها باضطراب النظامين الطبيعي والبشري، بجانب دراسة تقييم المردودات البيئية للأنشطة التنموية التي يقوم بها الإنسان لتقرير تنفيذ المشروع التنموي، أو تعديله أو وقف تنفيذه، وغيرها من الدراسات الجغرافية التطبيقية المفيدة للمجتمع.

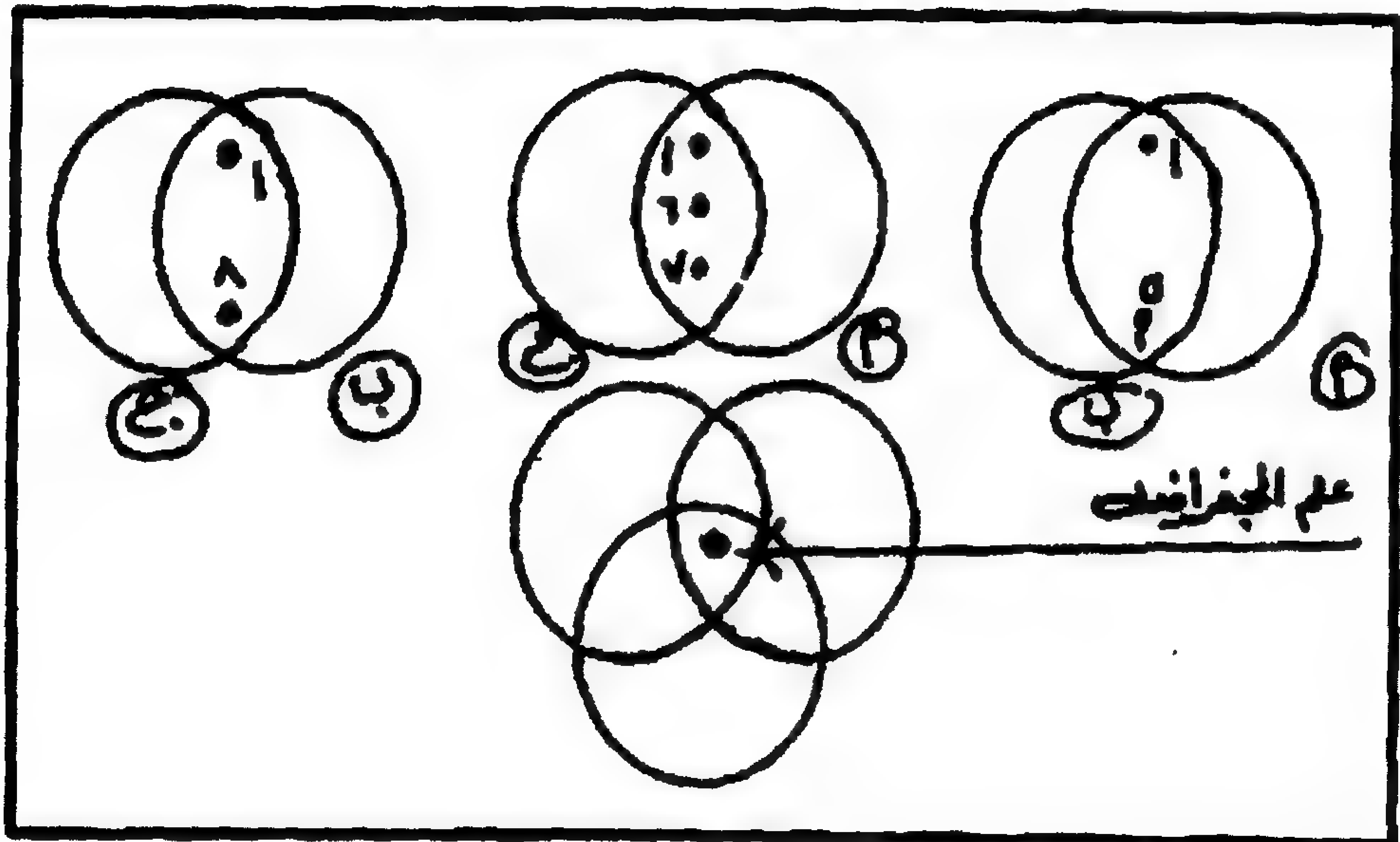
وهذا الوضع يجعل علم الجغرافية يحتل المركز الوسط أو البؤرة المركزية التي تلتقي عندها العلوم الإنسانية، والطبيعية والتطبيقية التي تدخل في دراسة الإنسان، وبيئته الحضارية وعلاقتها بالنظم الطبيعية المائية والغازية والأرضية والحيوية.

1	=	(1، 2، 5، 6، 7) (أ)
2	=	(1، 3، 5، 8) (ب)
3	=	(1، 4، 6، 7، 8) (ج)



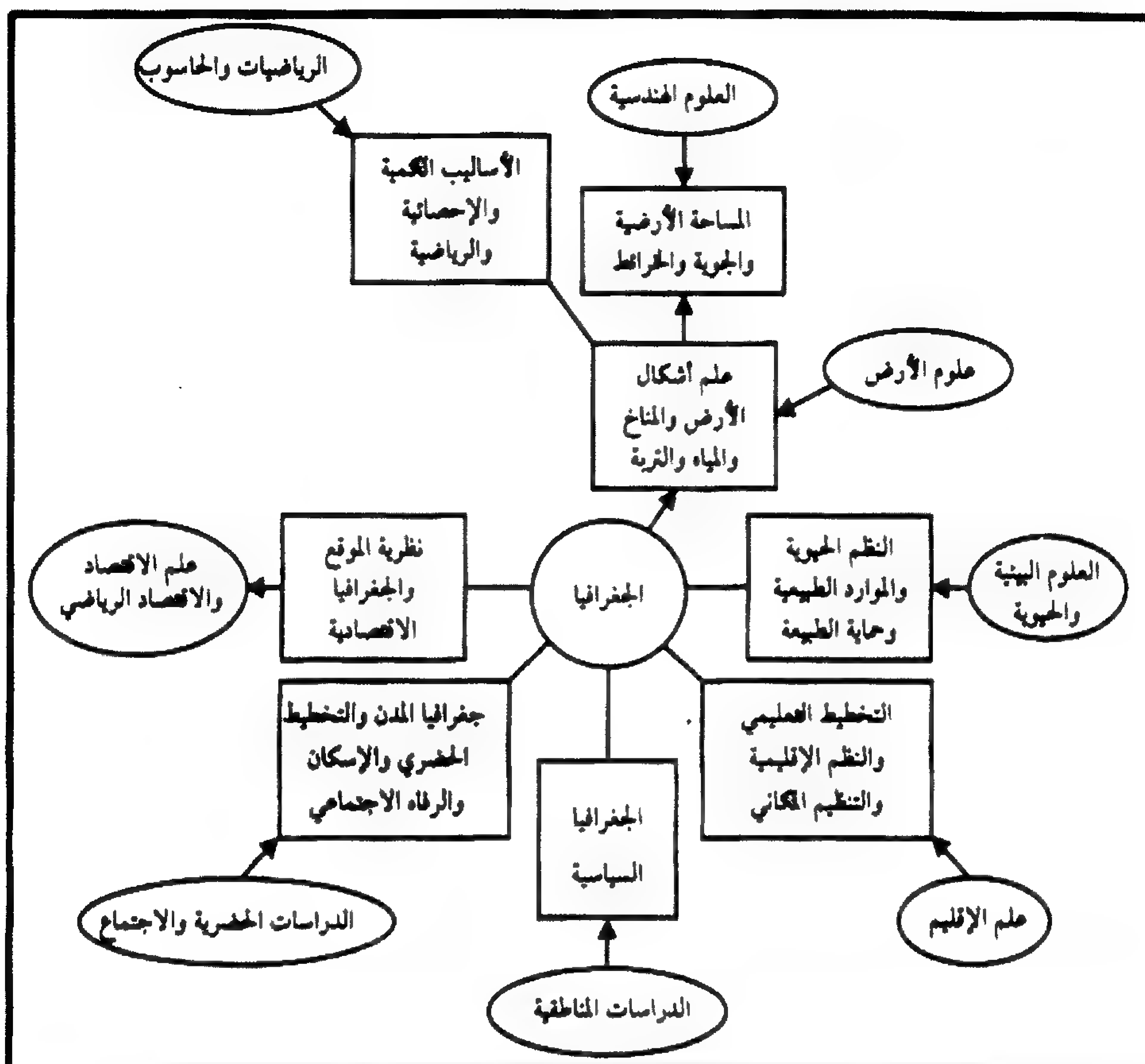
شكل رقم (8): يوضح مجموعات علوم الأراضي والعلوم الاجتماعية والعلوم الهندسية

كما رتبها هاجيت.



شكل رقم (9): يوضح تداخل المجموعات أ + ب + ج واحتلال علم الجغرافية المركز الوسط للدوائر الثلاث.





شكل رقم (10): يوضح العلاقة بين الجغرافية والعلوم الأساسية.

الفصل الثاني

الجغرافيا الفلكية



الفصل الثاني
الجغرافية الفلكية

- وحدات الأجرام السماوية.
- المجموعة الشمسية ومركز الأرض.
- الخسوف والكسوف.
- المد والجزر.
- مركز الأرض في المجموعة الشمسية.
- خطوط الطول العرض.
- حركة الأرض السنوية أو الحركة الانتقالية.
- نتائج دوران الأرض حول الشمس.

الفصل الثاني

الجغرافية الفلكية

لقد خلق الله الكون في ستة أيام ثم استوى على العرش، ثم خلق الإنسان في أحسن تقويم، وطالبه بأن يتأمل في هذا الكون الرحب، وأن يتدبر بواسطة عينيه المجردتين؛ أو من خلال أجهزته المكبرة. فوجد أن الكون لا حد له، وأن الخيال يعجز عن ترجمة هذه الحدود إلى نسب، أو أرقام يمكن للعقل الإنساني أن يدركها أو يتصورها.

وحدات الأجرام السماوية:

وتشمل هذه الوحدات المجرات والنجوم، والكواكب والمذنبات، والشهب والنيازك، وفيما يلي تفصيل لها:

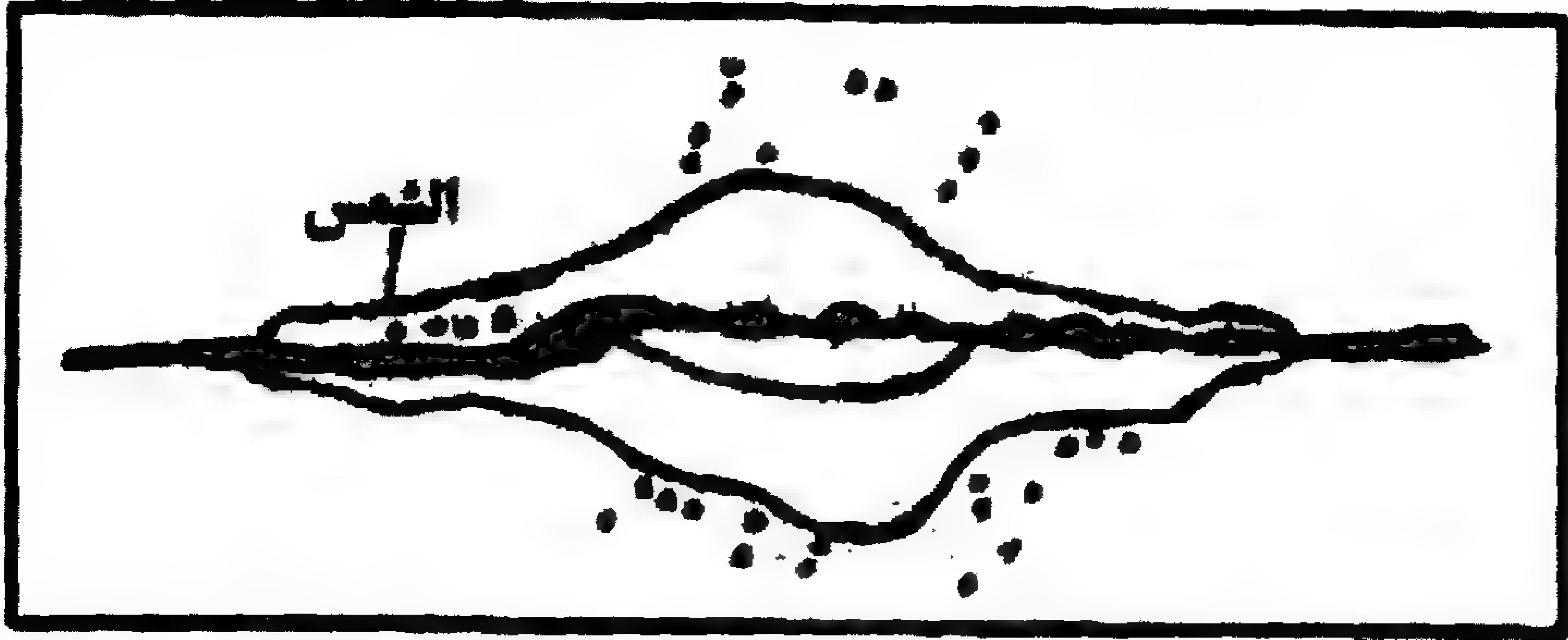
1- المجرات:

وهي عبارة عن تجمعات هائلة من النجوم، وقد يكون لكل نجم كواكبه الخاصة، ولكل كوكب أقمار، وتنتمي "شمسنا" إلى مجرة طريق التبانة، وهي التي يطلق عليها بالإنجليزية "الطريق اللبني Milky Way"، وتضم هذه المجرة مائة ألف مليون نجم، وتتميز مجرتنا بأنها عبارة عن قرص منبعج في الوسط، حيث توجد أكثر النجوم لمعاناً، إذ يبلغ قطرها نحو مائة ألف سنة ضوئية، ويبلغ سمكها عند المركز عشرين ألف سنة ضوئية تقريباً[1] ، وتقع شمسنا على بعد 30 ألف سنة ضوئية من مركز المجرة[2].

(1) السنة الضوئية: هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة بسرعة 300 ألف كم في الثانية، وهي تعادل تسعة تريليونات و 3 أعشار (9.33 ترليون كم).

(2) سعيد شعبان: الجغرافية الفكلية، القاهرة، 1971م.





شكل رقم (11) (أ): يوضح موقع الشمس من المجرة (طريق التبانة)

وتدور الشمس وما يتبعها من كواكب وغيرها حول المجرة دورة واحدة كل مائتي مليون سنة بسرعة 200 ميل بالثانية، ولقد تمكن الإنسان في حدود إمكانياته الحالية، والتي تتطور يوماً بعد يوم، من تقدير ألف مليون تجمع نجمي أو مجرة، ومن هذه المجرات: مجرة 'المرأة المسلسلة' التي تبعد عن مجرتنا بنحو مليون ونصف المليون سنة ضوئية.

2- النجوم:

تُعتبر النجوم أجراماً سماوية تضيء بذاتها، وتنبعث منها الطاقات الحرارية والضوئية نتيجةً لما يحدث فيها من تفاعلات نووية. وتتفاوت النجوم في درجات لمعانها، ومن أكثر النجوم لمعاناً نجم الشعرى اليمانية Sirius الذي تزيد طاقته الإشعاعية عن 25 مثلاً لطاقة الشمس الإشعاعية وتبعد، عن شمسنا بنحو 8 و8 سنه ضوئية.

وتُعتبر الشمس من أقرب النجوم إلينا، حيث تبعد بنحو 150 مليون كم عن كوكب الأرض.كما أن أقرب نجم إلى كوكب الأرض هو قنطورس Centaurus الذي يبعد بمقدار 26 مليون ميل أو نحو 300 ألف مثل المسافة بين الأرض والشمس.



ولما كانت المسافات بين النجوم شاسعة للغاية، فإن استخدام الأميال أو الكيلومترات لا يصلح لتقديرها، بل تستخدم السنة الضوئية ومقدارها 9.33 تريليون كم، ويبعد نجم الشعرى اليمانية عن الأرض بمقدار 8.8 سنة ضوئية، وهناك بعض النجوم التي تبعد بملايين السنوات الضوئية عن الأرض، وتتفاوت النجوم في شدة لمعانها حسب قربها أو بعدها من الأرض.وإن كان هذا الاختلاف يتراوح ما بين $\frac{1}{550000}$ من لمعان الشمس كحد أدنى، ونحو 600.000 مثل للمعان الشمس كحد أقصى، كما تتباين النجوم في ألوانها من الأبيض اللامع المائل إلى الزرقة أو إلى اللون الأحمر.

3- الكواكب:

تتميز الكواكب بأنها أجرام سماوية غير ملتهبة، تستمد ضوءها من النجوم، وتتسم بصغر حجمها، وبأنها تتبع النجوم، ولبعض الكواكب أقمار كالمشتري الذي يدور حوله خمسة عشر قمراً، ولقد اكتشف آخر قمر منها عام 1979م، ويُعرف باسم جي3، حيث يبعد عن كوكب المشتري بمسافة تزيد عن 56 ألف كم، ولكوكبنا الأرضي قمر واحد، وزحل 9 أقمار، وأورانوس 5 أقمار، ونبتون قمران، والمريخ قمران، ويبعد القمر عن الأرض 240 ألف ميل (384000كم).

ولقد كان للكواكب أثرها الكبير في حياة الشعوب القديمة، وخاصة الشعوب التي عاشت في بلاد الرافدين وفي وادي النيل، إذ كان البابليون القدماء يعتقدون بأن هذه الكواكب تتحكم في مصير الناس، ولهذا فإنهم كانوا يتطلعون إليها دائماً للتنبؤ بالمستقبل، وقد تركز اهتمامهم على الكواكب، لأنها تتحرك، بعكس النجوم التي بدت لهم ثابتة، ولما كان حظ الإنسان يتغير من وقت لآخر، فإن الأهمية لا بد وأن تتركز على الكواكب السيارة.

4- المذنبات:

يتميز المذنب بأنه عبارة عن حشد لا نهائي من الكتل الصخرية الصغيرة ذات



الأقطار الدقيقة، ويتكون كذلك من معادن وغازات متجمدة، حيث تتألف جزيئاته من عناصر تدخل في تركيب القشرة الأرضية، مثل الحديد والمغنيسيوم والصوديوم، كما تتفاوت المذنبات في أحجامها، فعلى الرغم من أن طول أقطار رؤوس بعضها، لا يصل لبعض عشرات من آلاف الأميال، إلا أن أذيالها تمتد إلى بضعة ملايين من الأميال في بعض الأحيان.

وقد سببت رؤية المذنبات الخوف والفزع للشعوب منذ 25 قرناً على الأقل، وقد رصد مذنب هالي الشهير منذ عام 240 ق.م، وتظهر المذنبات في السماء ما بين 5 إلى 10 مرات سنوياً، ولكن معظمها خافتة الضوء، أما المذنب ذو الضوء القوي فيظهر في السماء كل بضع عشرات من السنوات، كمذنب هالي الذي يظهر كل 76 سنة مرة واحدة، وقد تمكن الفلكي هالي من دراسة هذا المذنب، الذي سمي باسمه، وتوصل إلى أن هذا المذنب يصل امتداد ذيله في بعض الأحيان إلى 100 مليون ميل (160 مليون كم).

5- **الشهب والنيازك:**

تتميز الشُّهب بأنها أجسام تأتي من الفضاء إلى جو الأرض، ونتيجةً لاحتكاكها بالهواء فإنها تحترق، وقد تصبح رماداً قبل أن تصل إلى الأرض، وقد يتبقى منها بقية والتي تدعى بالنيزك.

وتتكون الشهب من الحديد والنيكل والحجر الرملي، والشهاب والنيزك شيء واحد. فالنيزة أي النيزك كلمة فارسية معناها الرمح.

ويستخدم تعبير النيزك حالياً، للدلالة على الشهب التي تصل منها بقية كبيرة للأرض، وقد يصل بعضها إلى الأرض بكتلة تصل لنحو 80 طناً، مثل النيزك الموجود في عزوت فونتين بجنوب غرب إفريقية، كما توجد أعداداً كبيرة من النيازك في شبه جزيرة العرب، بعضها موجود على سطح الأرض، بينما يستقر بعضها الآخر على أعماق متفاوتة عن هذا السطح، ولقد ساعدت عوامل التعرية على كشف بعضها، فقد شاهد

الباحث إبركرومبي Abercrombi T.J الكثير منها أثناء جولاته العلمية في المملكة العربية السعودية، ونشر نتائجها في مجلة الجغرافية الوطنية National Geography في شهر يناير عام 1966م، وقد ضمن مقاله صورة لأحد هذه النيازك، بلغ وزنه نحو 4800 رطل (2.5 طن). وهو كتلة مكونة من الحديد والنيكل، ويؤكد كاتب المقال أن ذلك النيزك يُعد من أكبر النيازك التي وجدت على أرض السعودية[1]. وتوجد بقايا العديد من النيازك في شبه جزيرة العرب والهند وغيرها من البلدان حيث تسخرّ، في صناعة أجود أنواع السيوف في الماضي، ومن أكبر الحفر التي أحدثتها النيازك، تلك الحفرة الموجودة في أريزونا، حيث يصل قطرها لنحو 1200 متر، وعمقها 185متراً، وقد بذلت محاولات عديدة للتنقيب عن النيزك، الذي يعتقد أنه أحدث هذه الحفرة، إلا أن تلك المحاولات قد باءت بالفشل. ويقدر وزن ذلك النيزك الذي أحْدَثَ هذه الحفرة بنحو خمسة آلاف طن، ويمكن رؤية عشرة من الشهب في الساعة الواحدة. ويدخل الغلاف الغازي للكرة الأرضية في اليوم الواحد، آلاف الملايين من النيازك. ونظراً لأن الأرض هي أحد أعضاء المجموعة الشمسية، التي تكون جزءاً من الكون، فسوف نعطي عنها تفصيلاً أكثر فيما بعد. قال تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا ٱلسَّمَآءَ سَقْفًا مَّحْفُوظًا ۖ وَهُمْ عَنْ ءَايَٰتِهَا مُعْرِضُونَ ﴾ (الأنبياء:32).

المجموعة الشمسية ومركز الأرض منها:

تُعد مجموعتنا الشمسية إحدى المجموعات الكوكبية، حيث تتألف من نجم عظيم يشغل مركزها، وهو الشمس الذي يُعتبر أقرب النجوم لكوكبنا الأرضي، وتدور من حوله أحَدَ عشر كوكباً سيّاراً من الغرب إلى الشرق في مسارات بيضاوية، وهي على الترتيب: عطارد والزهرة، والأرض، والمريخ، والكويكبات، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون، وبلوتو كوكب إيريس Eries، ويُعتبر المشتري أكبرها وآخر هذه

(1) Abercrombli: T.J.: Saudi Arabia Byond the Sands of Mecca, National Geographic (Washington, D.C. National Geographic Society, 1966, P.35.



الكوكب صغير يدعى كوكب إيريس Eries ويبعد عن كوكب بلوتو بنحو خمسة ملايين كيلو متر مباشرة، وعطارد من أصغرها[1]. ويُطلق على المجموعة الشمسية التي تتكون من الشمس والكواكب السيارة وأقمارها والمذنبات والشهب وحدة فكلية واحدة، بـ (النظام الشمسي)، حيث تسيطر الشمس على حركات هذه المجموعة وتنظمها، وتجذبها إليها بقوة هائلة، قال تعالى:﴿ وَبَنَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شِدَادًا ﴿١٢﴾ وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴾ (سورة النبأ: 12-13).

الشمس:

تتميز بأنها نجم مضيء بذاته، وهي كرة ضخمة من الغازات الملتهبة ذات الكثافات الكبيرة، حيث يصل قطرها لنحو 1.393.000 كم، أو ما يعادل 109 مرات طول قطر الأرض. وعليه، فإن حجم الكرة الشمسية يزيد على حجم الكرة الأرضية بأكثر من مليون مرة، ونرى نجم الشمس صغيراً لبعده عنا، حيث يصل لنحو 149.6 مليون كم.

وبسبب المدار البيضاوي للأرض، فإن بعدها عن الشمس يكون في شهر كانون الثاني (3 كانون الثاني)، أقل بمقدار ثلاثة ملايين ميل تقريباً، أو 4.8 مليون كم عن بعدها في شهر تموز (4 تموز)، ويطلق على النقطة التي تكون فيها الشمس بعيدة عن الأرض نقطة الرأس Aphelion، حيث يصل بعدها عن الشمس 152.5 مليون كم، بينما يهبط إلى 147.5 مليون كم في الحضيض Perihelion في كانون الثاني، ويمكن ملاحظة قرص الشمس الذي يظهر كبيراً في الشتاء، بينما في فصل الصيف يظهر صغيراً.

ونتيجة لذلك يختلف طول فصول السنة الأربعة، وإن لم يتعد هذا الاختلاف ثلاثة أو أربعة أيام، إلا أنها مع مرور الزمن وتوالي السنوات، تؤثر في سطح الأرض من حيث درجة الحرارة المكتسبة.

وتحسب كتلة الشمس من خلال تأثيرها المتزايد على الأرض، حيث تقدر هذه

(1) Herbert, S.Z.; New York, Golden Press, 1975, P.129.

الكتلة بما يقرب من 300 ألف مرة مثل كتلة الأرض[1]. ولما كان حجم الشمس أكبر بمليون مرة من حجم الأرض، فإن ذلك يعني أن كثافة الشمس أقل من كثافة الأرض، وتصل كثافة الشمس إلى ربع كثافة الأرض تقريباً، كما يقدر العلماء أنها لو توقفت عن الدوران فإنها ستسقط صوبَ الشمس بسرعة 25 سنتمتراً في الثانية.

أما فيما يتعلق بجاذبية الشمس، فإنها تعادل 25 مثلاً لجاذبية الأرض، أي بمعنى آخر، فإن عشرة كيلوغرامات على سطح الأرض سوف تزن على سطح الشمس 280 كيلو غراماً، كما يبلغ الضغط في باطن الشمس نحو عشرة آلاف مليون ضغط جوي للأرض، وعليه، تتحول غازات الشمس إلى سوائل ذات كثافة عالية، يقدرها البعض بستة أمثال كثافة الزئبق، ويطلق على هذه الغازات السائلة اسم "البلازما".

أما من حيث درجات حرارة الشمس، فهي تتدرج من مركز الشمس (النواة) إلى سطحها الخارجي من 20 مليون درجة مئوية إلى 7 آلاف درجة مئوية في سطحها الخارجي. ولقد دلت الأبحاث الحديثة أن نحو 90٪ من مادة الشمس تتكون من عنصر الهيدروجين، ونحو 8٪ من الهيليوم، والبقية غازات أخرى، ولكي توضح تأثير حرارة الشمس في باطنها (20 مليون درجة مئوية)، فإنه لو وصلت درجة حرارة جسم ما إلى هذا الحد من الحرارة، فإنه سيحرق كل ما يقع حوله في دائرة يبلغ قطرها نحو 160 كيلومتراً!.

وعلى الرغم من أن درجة حرارة سطح الشمس تصل لنحو 7 آلاف درجة مئوية، إلا أنه لا يمكن الوصول لهذه الدرجة على سطح الأرض إلا لجزء من الثانية، وإن أية مادة على سطح الأرض، إذا ما تعرضت لمثل تلك الدرجة، فإنها تتحول إلى غاز مباشرةً.

ومن هنا، فإن جميع المواد الواقعة على سطح الشمس، تصبح دائماً في حالة غازية. وتتولد الطاقة الشمسية نتيجة لنوعين من التفاعلات الذرية: أحدهما يحيل

(1) د. طه الفرا، ود. محمد محمدين : المدخل إلى علم الجغرافية، الرياض، 1984م، ص 39 – 114.



الهيدروجين إلى هيليوم في قلب الشمس، ويقدر ما يتحول كل ثانية من الهيدروجين بنحو ستمائة مليون طن، بحيث تصبح 596 مليون طن من الهيليوم. وتتبقىَّ أربعة ملايين طن من الضوء طبقاً لنظرية آينشتاين في تحول المادة، كما أن الأرض لا تتلقى من كتلة هذه الطاقة سوى أربعة أرطال فقط!؟

أي:

$$\frac{1}{2000.000.000}$$

مما تستهلكه الشمس في السنة الواحدة بنحو:

$\frac{1}{\text{2 مليار}}$ من مادتها الأساسية

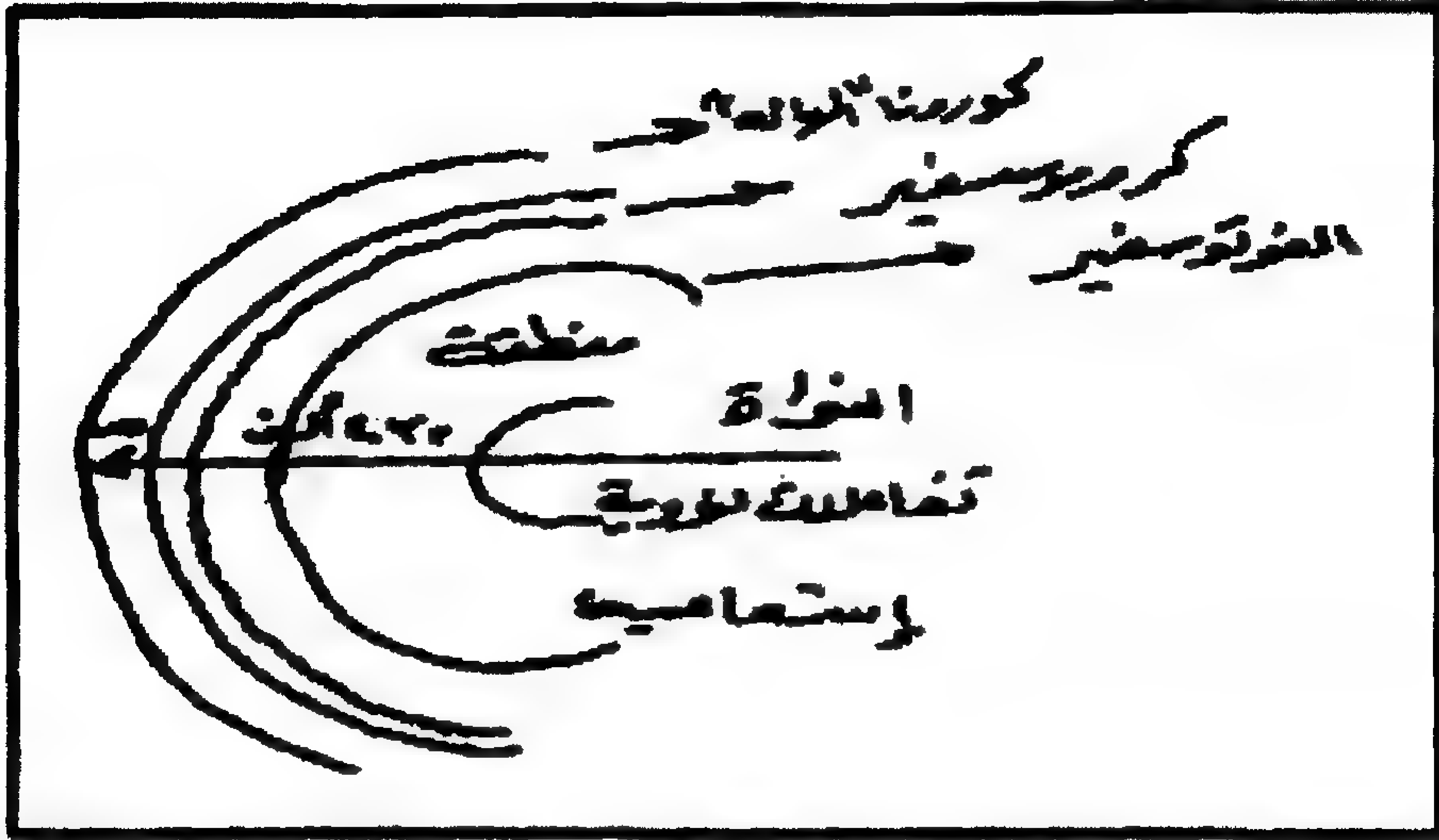
وتقدر كتلة الشمس بنحو ألفي تريليون طن.كما قدر العلماء أن ما استهلكته الشمس من جملة ما بكتلتها من الهيدروجين لا يتجاوز الـ 10٪ فقط. وأن ما بالشمس من الهيدروجين يكفي لاستمرارها مضيئة لمدة لا تقل عن خمسين ألف مليون سنة قادمة[1]!!.

ويعرف سطح الشمس الذي يرى باسم الفوتوسفير Photosphere، ولا يتساوى في مقدار لمعانه، حيث تبدو الحواف أكثر ظلمة من المركز، بل يمكن رؤية ذلك بالعين المجردة عند الغروب.

ويقع الفوتوسفير على بُعد 700 ألف كم من مركز الشمس، وهو عبارة عن غلاف رقيق من غازات الشمس ذي شفافية تسمح بعمق لرؤيتنا فيه، ويُعتبر هذا الغلاف (الفوتوسفير) من أهم أغلفة الشمس لنا، حيث نستمد منه جزءاً كبيراً من الحرارة والضوء، والحق أن نُسميه بنطاق الضوء Photo، لأنه مصدر الضوء الأساسي لكوكبنا

(1) د. سعيد شعبان: مرجع سابق

الأرضي، ويتراوح سمك هذا النطاق ما بين 100 إلى 200 كم، وبدرجة حرارة تصل لنحو 7000 درجة مئوية، أما كثافته فهي أقل بنحو 0.0001 من كثافة غلافنا الجوي، وتحدث في هذا النطاق البقع الشمسية التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وقد شوهدت هذه البقع منذ القرن الثاني الميلادي.



شكل رقم (11) (ب): يوضح نطاقات تركيب الشمس.

وتعلو نطاق الفوتوسفير طبقة مكونة من غلاف غازي تُدعى بالطبقة العاكسة، ويصل عمقها إلى مئات الكيلو مترات. كما تلي هذه الطبقة طبقة أخرى هي الغلاف اللوني الذي يتصف بلونه القرنفلي، بسبب غاز الهيدروجين، ويطلق على هذه اسم الكروموسفير، حيث تصل درجة حرارتها لنحو 3000 درجة مئوية. أما الغلاف الخارجي للشمس، فيطلق عليه "الهالة" Corona، ويمتد هذا النطاق لأكثر من مليون كيلو متر من مركز الشمس[1].

أما فيما يتعلق بأشعة الشمس التي ترسلها للأرض، فمنها مرئي ومنها غير مرئي، ولقد أمكن تحليل أشعة الشمس، بمنشور زجاجي منذ عهد إسحاق نيوتن في القرن

(1) د. سعيد شعبان: مرجع سابق.



السابع عشر الميلادي. فأشعة الشمس تحلل إلى ألوان سبعة هي: الأحمر، والبرتقالي، والأصفر، والأخضر، فالأزرق، والنيلي، ثم البنفسجي. وتُعتبر الأشعة الحمراء أطول هذه الأشعة، وأقلها الأشعة البنفسجية، ولقد لوحظ أن أمواج الأشعة الحمراء ترفع درجة الحرارة، وأنه إذا انتقل مقياس الحرارة فيما وراء اللون الأحمر أو "تحت الحمراء"، فإن الحرارة ترتفع أكثر فأكثر.

ومن هنا تم التعرف على هذه الأشعة الحرارية "تحت الحمراء". كما تم التعرف أيضاً على الأشعة فوق البنفسجية. وبناءً عليه، فإن مدى الإشعاع في الطبيعة لا ينتهي عند الأحمر ولا عند البنفسجي، ومن الملاحظات التي توصل إليها الباحث "هرمل" أن الأشعة البنفسجية أقل تأثيراً في درجات الحرارة، وأن الأشعة الحمراء هي من أشدها رفعاً لدرجة الحرارة.

وتتوزع نسب الأشعة في طيف الشمس كما يلي:

1. الأشعة فوق البنفسيجة، وتغطي نحو 9٪ من إجمالي الأشعة.
2. الأشعة المرئية (الضوئية)، وتغطي نحو 45٪ من إجمالي الأشعة الشمسية.
3. الأشعة تحت الحمراء (الحرارية)، وتغطي 46٪ من إجمالي الأشعة.

وبالرغم من كمية الإشعاع الهائلة، فإنه لا يصل لسطح الأرض منها، سوى 1 من 2 مليار من إجمالي أشعة الشمس، وبالرغم من ضآلة هذا المقدار بالنسبة لما تشعه الشمس من طاقة هائلة، إلا أنه تُعزى إليه مسؤولية استمرار الحياة على سطح الأرض، في جميع مظاهرها بإرادة الله سبحانه وتعالى.

البقع الشمسية:

تمثل البقع الشمسية مساحات من سطح الشمس، ليست معتمة تماماً، بل تشع

كالنجوم، ولكنها تبدو معتمة لوقوعها في وسط الشمس الأشد توهجاً ولمعاناً، ويقدر البعض أن درجة الحرارة لهذه البقع تصل لنحو 4 آلاف درجة مئوية. وهي بذلك تكون أبرد نسبياً مما يجاورها من وسط الشمس.

وتتفاوت المساحات التي تشغلها البقع ما بين 80 ألف كم^2 إلى 18 ألف مليون كم^2 (18مليار كم^2)،، وتكون البقعة الشمسية من منطقة معتمة إلى حد ما، يطلق عليها "الظل" Umbra، وتحيطها منطقة أخرى هي أقل عتمة منها، ويطلق عليها اسم "شبه الظل" Penumbra، وليست المنطقتان السابقتان مناطق عتمة حقيقية، ولكنهما أقل توهجاً من بقية سطح الشمس، وتُعد منطقة "الظل" أكثر توهجاً من أشد المصادر الضوئية على سطح الأرض.

وتظهر البقع الشمسية على هيئة مجموعات، ولوحظ أن معظمها لا يستمر إلا أياماً قليلة، إذ أن ما يقرب من نصف مجموعها يقل بقاؤه عن أربعة أيام، ولكن هناك نسبة قليلة منها تستمر لمدة مائة يوم أو أكثر[1].

ولا تتوزع البقع الشمسية من مكانها أو أوقاتها توزيعاً عشوائياً، فقد اتضح أنها تتركز عند العروض الشمسية الوسطى، وتندر عند خط الاستواء الشمسي، كما أنها غير معروفة عند قطبي الشمس. أما من حيث حدوثها، فهناك ما يسمى بدورة البقع الشمسية التي تستمر ما بين 11 إلى 13 عاماً، وقد تمت متابعتها بعناية منذ 1700 سنة، ويتفاوت ما يمكن رؤيته من البقع الشمسية ما بين خمسين في السنوات القليلة البقع وما بين 300 إلى 400 مرة في السنوات ذات البقع الكثيرة.

وفيما يلي أهم البقع الشمسية التي حدثت خلال الفترة من عام 1926م – 1975م:

---

(1) د. طه الفرا، ود. محمد محمدين : نفس المرجع السابق، ص 39 – 114.



جدول رقم (1): يوضح البقع الشمسية التي حدثت خلال الفترة من عام 1926م – 1975م[(1)]

السنة	يوم الحدوث	المساحة بملايين الأميال المربعة
1947	7 نيسان	7100
1946	6 شباط	6100
1951	16 آيار	5700
1946	27 تموز	5500
1946	10 آذار	5400
1926	25 كانون الثاني	4300

وتُعتبر مجموعة البقع التي حدثت في شهر نيسان عام 1947م، من أكبر البقع، حيث غطت مساحتها نحو 7 آلاف مليون ميل مربع، وقد تم رصدها منذ بداية شهر شباط عام 1946م، فأخذت تنمو وتتوسع حتى وصلت في بداية شهر آذار لنحو 5400 مليون ميل^2، وإلى أن وصلت في 7 نيسان عام 1947م، لنفس المساحة المذكورة آنفاً، ثم أخذت في الانكماش ولم تعد ترى بعد 11 أيار من ذلك العام.

وعلى الرغم من اختفائها إلا أن السنة اللهب الشمسية التي تمخضت عنها، ظل تأثيرها ملموساً حتى شهر أيلول من نفس العام المذكور (1947م).

وفي بداية دورة البقع الشمسية يكون عدد البقع قليلاً في العروض العليا للشمس، ولكن عددها يأخذ في التزايد نحو العروض الدنيا، ثم يبدأ بالتشتت، ثم تظهر ثانية في العروض العليا، ولا يفهم سبب تزحزح البقع، ولا مناطق حدوثها بصورة علمية مقنعة.

وما من شك في أن لمناطق البقع الشمسية مجالات مغناطيسية قوية، كما أن لهالة

---

(1) د . طه الفرا. محمد محمدين: نفس المرجع السابق، ص 53– 61.

- Ellson,M.A.: The Sun and its Influence, London, 1959, PP 39-42.

الشمس الخارجية علاقة وثيقة بدورة البقع الشمسية، إذ أن هذه الحالة تصبح دائرية الشكل حينما تصل البقع الشمسية إلى أقصاها.

ولقد بذلت جهود كبيرة وأجريت محاولات عديدة لسنوات عديدة، حتى توضح أن هناك علاقة بين البقع الشمسية والدورات المناخية أو النشاط البشري، أو حدوث الحروب وأشياء أخرى ترتبط بفترات زمنية قريباً لحد ما من الفترة الزمنية لدورة البقع الشمسية، ولكنها جميعاً لم تؤد- حتى وقتنا الحالي- إلى نتائج أو ارتباط مؤكد.

وأهم ما استفاد به الإنسان من تتبع ظاهرة البقع الشمسية، هو دراسة حركة الشمس، والتأكد من دورانها حول نفسها، ومعرفة طول اليوم الشمسي، كما ظهر من دراسة البقع الشمسية أن تلك البقع القريبة من خط الاستواء الشمسي تتحرك بسرعة أكبر من تلك البقع البعيدة عن وسط الشمس، وهذا دليل قاطع على أن الشمس ليست جسماً صلباً، وإلا لأتمت كل البقع دورتها في مدة واحدة، ولبقيت المسافات بينها ثابتة، وتخالف الشمس الجسم الصلب البقع دورتها فالسطح القريب من خط الاستواء الشمسي يدور بسرعة تفوق سرعة المناطق القريبة من القطبين.

جدول رقم (2): يوضح تباين سرعة الشمس حول نفسها على النحو التالي

درجة العرض	مدة الدوران بالأيام الأرضية
خطة عرض صفر	24.65 يوم أرضي
خط عرض 20	25.19 يوم أرضي
خط 35	26.63 يوم أرضي
40	27.48 يوم أرضي
60	30.93 يوم أرضي
75	33.15 يوم أرضي
90	34.00 يوم أرضي



يتضح من الجدول السابق أن الوقت الذي تستغرقه المناطق القطبية للدوران مرة واحدة، يزيد بنحو 40٪ عن الوقت الذي تستغرقه المنطقة الاستوائية للشمس في دورانها حول نفسها، وتنطبق هذه السرعات فقط على قشرة الشمس الخارجية، أما داخلية الشمس فلا تعلم شيئاً عن دورانها، وتدور الشمس ووراءها توابعها حول مركز مجرتنا المعروفة، باسم "طريق التبانة" دورة كل 200 مليون سنة بسرعة 200 ميل في الثانية أو (320 كم بالثانية).

ولكن للبقع الشمسية تأثيراً في حدوث الزوابع المغناطيسية والاضطرابات الإذاعية واللاسلكية، بسبب انطلاق جزيئات مشحونة كهربائياً من الشمس، حيث تنتقل بسرعة تتراوح ما بين 800 إلى 3000 كم بالثانية، ويستغرق وصولها للأرض ما بين يوم إلى يومين، وحينما تقترب من الأرض تتأثر بالمجال المغناطيسي الأرضي، وتكون آثارها عظيمة قرب القطبين، ولكنها قليلة التأثير في المناطق الاستوائية، وقد عرف تأثير البقع المغناطيسية على موجات الراديو، أثناء الحرب العالمية الثانية، حينما سجلت أجهزة الرادار في بريطانيا حدوث ضوضاء، كان يعتقد أن مصدرها طائرات العدو النازي، لكن المراقبين الذين تابعوا ذلك، لاحظوا أن هوائيات أجهزة الرادار تتجه إلى الشمس في كل مرة تحدث فيها ضوضاء. وفي نفس الوقت ظهرت بقعة شمسية كبيرة، وكان ذلك في يومي 27 و28 شباط عام 1942م[1].

القمر:

يُعتبر القمر ثاني الأجرام السماوية لمعاناً بعد الشمس في سماء الأرض، ولهذا جذب انتباه البشر منذ أقدم العصور، والقمر تابع للأرض يلاحقها أينما ذهبت، ويظهر عليها بوجه واحد بصفة مستمرة، وتستغرق مدة القمر في دورانه حول الأرض نفس المدة التي يدور فيها حول نفسه، وعلى الرغم من أن لمعظم كواكب المجموعة الشمسية أقماراً،

(1) د . طه الفرا. محمد محمدين: المرجع نفسه.

إلا أن الأرض تنفرد بين هذه الكواكب، بأن قمرها هو الوحيد الذي يقترب لحد ما من حجمها بدرجة لا تتسنى لأي كوكب آخر مع أي من أقماره، ويتصف سطحه بالجفاف التام، حيث لا يوجد فيه هواء، بل تتفاوت درجة حرارته تفاوتاً عظيماً ما بين النصف المواجه للشمس والنصف الآخر المعتم، وما بين ليله ونهاره[1].ولقد أثبتت التجارب والمشاهدات التي أجراها رواد الفضاء، من أن الظلال على القمر شديدة والضوء أيضاً شديد.بمعنى أنه إذا كانت يَدُك في منطقة الظل القمري فإنك لن تستطيع رؤيتها، وإذا تركتها في الظل لمدة طويلة فإنها ستتجمد، لأن الظل على القمر شديد الظلام والبرودة مثل ليله تماماً[2].

كما يتسم سطح القمر بتقوسه ووعورته، ونتيجةً لهذا التقوس، فإنه لا يسمح بالرؤية لأكثر من ميلين فقط، ومن أهم ما يميز سطح القمر وجود المنخفضات الكثيرة التي تتفاوت في اتساعها، ويطلق عليها بحار القمر Maria[3]، وحينما نزلت أبوللو على سطح القمر في 21 تموز عام 1969م، اختار لها العالم العربي فاروق الباز بحر الرمل.

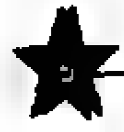
وقد امتلأت هذه المنخفضات برواسب الغبار الكوني والرماد البركاني، فأصبحت ذات سطوح مستوية وتنتشر فوق هذه السطوح حفر دائرية، كان يعتقد بأنها فوهات بركانية، ولكن ثبت بالدليل القاطع على أنها آثار اصطدام النيازك والشهب لسطح القمر، وذلك نتيجةً لعدم وجود غلاف غازي حول القمر، مثل الأرض، ليساعد على احتراقها قبل وصولها لسطح القمر، وقد تم وضع خرائط تبين أكثر من 30 ألف فوهة على سطحه، ويصل عرض بعض هذه الفوهات إلى نحو 24000 كم، وتتسم بوجود إشعاعات خطية يصل امتداد بعضها لنحو 2250 كم طولاً وإلى نحو 16 كم عرضاً، حيث

---

(1) نهار القمر يُعادل 14 نهار أرضي، وليلهُ يعادل 14 ليلة أرضية، أي يوم القمر يعادل 28 نهاراً وليلاً أرضياً!!

(2) د . طه الفرا. محمد محمدين: المرجع نفسه، ص 61-76

(3) كلمة Maria لاتينية الأصل وتعني (بحار).



تخرج من الفوهات إشعاعات على هيئة خطوط إشعاعية، ويعتقد بأنها اندفاعات من الغبار الدقيق، الذي اندفع داخل الفوهات عند اصطدام النيازك لسطح القمر، ولا يخلو أي جزء من سطح القمر، من هذه الفوهات، حتى أن الفوهات الكبيرة لا تخلو من تواجد الفوهات الصغيرة، كما توجد كذلك على قمم الجبال القمرية، وليست لهذه الفوهات مخاريط كفوهات البراكين الأرضية، ويرجع بعض الباحثين بأن الفوهات الكبرى تُعزى في نشأتها إلى الانفجارات "التكتونية" التي كانت تحدث في باطن القمر.

وتغطي هذه المنخفضات أو البحار الجافة Maria نحو نصف سطح الجزء الذي نراه من القمر، وأكبرها على الإطلاق ما يُعرف باسم "محيط العواصف" Procellarrum الذي هبطت فيه مركبة الفضاء السوفيتية رقم (9) عام 1966م، ويغطي هذا المنخفض أكثر من 2 مليون ميل مربع، أي ما يُعادل مساحة البحرين المتوسط والكاريبي معاً= (7584570) كم^2.

وتتصف هذه البحار القمرية بخلوها من الماء، بل هي مليئة بالغبار الكوني والرماد واللابه البركانية، ومن المعروف حتى لو وُجد الماء على سطح القمر، فإنه سيتحول إلى بخار في الحال بسبب انخفاض الضغط الجوي، ومن ثم يتسرب هذا البخار ويترك القمر إلى غير رجعة.

وبسبب عدم وجود غلاف غازي للقمر، فإنه يتعرض بشدة للإشعاع الشمسي بكل أنواعه، من أشعة إكس X- Rays والأشعة فوق البنفسجية Ultra – Violet، وكذلك الجزيئات المشحونة من الشمس، والتي تُعرف بالرياح الشمسية، ونتيجةً لعدم وجود الهواء على سطح القمر، فإن الصوت لا ينتقل ولا يسمع على سطحه.

ونتيجةً لخشونة سطح القمر، فإنه لا يعكس من أشعة الشمس الساقطة عليه سوى 7٪، أما الأرض فإنها تعكس نحو 40 مرة من أشعة الشمس، أكثر مما يعكسه سطح القمر.

أما فيما يتعلق ببعض الجبال على سطح القمر، فلم تنشأ نتيجةً لحركات أرضية التوائية كسلاسل جبال الأرض، وتقاس ارتفاعات قمم جبال القمر بظلالها، وأعلى قمة على سطح القمر تصل في ارتفاعها لنحو 20 ألف قدم، وتقع بالقرب مما يعرف ببحر أمبريوم Imbrium.

القمر في أرقام:

- يبعد القمر عن الأرض 384000 كم.
- يبلغ قطره 3456 كم.
- أما كتلته بالنسبة للأرض هي 81:1
- جاذبيته بالنسبة للأرض تصل لنحو 1000:1 من جاذبية الأرض، (1/ 6 جاذبية الأرض).
- أما حجمه بالنسبة للأرض فيصل إلى نحو 1000:273 = (139.230.000 كم^3).
- أما سرعة الإفلات[1] فتبلغ على سطحه 2.4 كم بالثانية.
- أما درجة حرارته في منتصف الليل فتبلغ نحو ناقص 80 مئوية.
- أما المدة التي يكمل فيها دورة واحدة حول الأرض فتبلغ 27.5 يوم.
- أما المدة التي يكمل فيها دورة حول نفسه فتبلغ 27.5 يوم.
- أما تاريخ هبوط الإنسان على سطحه فهو في 21 تموز 1969م، بواسطة أرمسترونج وزميله الدرين.

حركة القمر:

يدور القمر حول الأرض ويتأثر في دورانه بجاذبية كل من الأرض والشمس،

(1) سرعة الإفلات: هي السرعة التي يمكن لصاروخ أن يخرج بها من جاذبية جرم سماوي في الثانية.



ونتيجةً لحركته الدائرية من الغرب إلى الشرق، فإنه يبدو متحركاً، ويظهر ذلك حينما نقارنه عن اليوم السابق، وغالباً ما ترى في الوقت الواحد ما يقرب من 59٪ من سطح القمر، ويعزى ذلك إلى طبيعة مداره وطريقة دورانه حول الأرض الأم.فهو يدور في مستوى معين حول الأرض، والأرض بدورها تدور حول الشمس في مستوى غير مستواه، إلا أنهما يكادان أن يتطابقا، ويصل ميل المستوى بين الأرض والقمر إلى خمس درجات تقريباً.

ويظهر القمر في السماء بعد بداية الشهر العربي بيومين على شكل هلال، وذلك عند الغروب، وبعد مرور سبعة أيام يكتمل نصفه، فيقال إنه في التربيع الأول لأنه يكون قد قطع ربع المسافة حول الأرض، ويصبح القمر حينئذ أعلى ما يكون في السماء[1]، ثم يأخذ الجزء المضيء من القمر في التزايد بانتقال القمر جهة الشرق يوماً بعد يوم، حتى إذا ما مضى الأسبوع الثاني وانتصف الشهر، أصبح القمر بدراً، ويكون في ذلك الوقت قريباً من الأفق الشرقي عند غروب الشمس، ولا يكاد القمر يكتمل حتى يأخذ الجزء الغربي من البدر في التناقص رويداً رويداً، حتى يتحول إلى الأحدب، وعندما يقترب من الربع الأخير في نهاية الأسبوع الثالث، نراه كما كان في 'التربيع الأول'، لكن الجزء المضيء يكون في الجانب الأيسر للقمر، وبذلك يشير القمر إلى أنه قد أتم ثلاثة أرباع دورته في رحلته الشهرية حول الأرض، ثم يستمر في التضاؤل حتى يصير هلالاً آخر، وبعد مرور تسعة وعشرين يوماً تصبح الشمس والأرض والقمر في خط واحد، ويكون القمر بين الشمس والأرض، فلا يُرى من النصف المضيء شيء، لأن النصف المعتم هو الذي يواجه الأرض حينذاك، ويطلق على القمر حينذاك بالمحاق.

وفي الواقع يتوقف شكل الجزء الذي نراه من النصف المميز للقمر، على موقعه من الشمس والأرض، لأن القمر جسم معتم بارد يستمد نوره من الشمس، كما تستمد

---

(1) د . عيد العزيز شرف الجغرافية الطبيعية، 1995م.

الأرض نورها منها أيضاً.فيكون نصف القمر المواجه للشمس منيراً، أما النصف الآخر فيكون معتماً، وما نور القمر إلا انعكاس لضوء الشمس، وصدق الله سبحانه وتعالى في الآية التالية: ﴿ أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ ٱللَّهُ سَبْعَ سَمَٰوَٰتٍ طِبَاقًا ﴿١٥﴾ وَجَعَلَ ٱلْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ ٱلشَّمْسَ سِرَاجًا ﴾ (سورة نوح: 15-16) وقال تعالى: ﴿ وَٱلْقَمَرَ قَدَّرْنَٰهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَٱلْعُرْجُونِ ٱلْقَدِيمِ ﴾ (سورة يس :39).

ويلاحظ أن القمر يتم دورته حول الأرض في 27 يوماً و7 ساعات و43 دقيقة و11.5 ثانية، بعبارة أخرى 1/ 3/ 27 يوماً كمتوسط عام، إلا أن تلك الدورة تختلف ما بين شهر وآخر في حدود 7 ساعات.

ويطلق على القمر في دورته الشهرية الأسماء التالية:

1- الهلال: وهو ذلك الجزء الصغير الذي يظهر على شكل هلال في اليوم الثاني من الشهر العربي.

2- التربيع الأول: وهو ذلك الشكل الذي يغطي نصف القمر والذي تراه في اليوم السابع.

3- الأحدب: ويطلق على ثلاثة أرباع الوجه المنير للقمر، ويكون ذلك في اليوم الحادي عشر من الشعر العربي.

4- البدر:وهو الشكل الذي يظهر فيه وجه القمر كله منيراً مستديراً في الأسبوع الثاني.

5- الأحدب الأخير: ويتناقص القمر المنير ليصبح أحدباً مرة ثانية في الأسبوع الثالث.

6- التربيع الأخير: ويتناقص القمر حتى يصبح في نهاية الأسبوع الثالث تربيعاً أخيراً.

7- وأخيراً يتناقص شيئاً فشيئاً حتى يصبح هلالاً أخيراً.

8- المحاق: وفيه يختفي القمر كلياً كما سبقت الإشارة لذلك.



ومن الملاحظ أن القمر يتم دورته حول الأرض في مدة 27 يوماً و7 ساعات و43 دقيقة و11.5 ثانية، بعبارة أخرى 27.32 يوماً كمتوسط عام، إلا أن تلك الدورة تختلف ما بين شهر وآخر في حدود سبع ساعات تقريباً، أما الفترة الواقعة بين حدوث أوجه القمر وتكرارها، أي (من القمر الجديد إلى القمر الجديد) فإنها تزيد بنحو يومين على دورة القمر الشهرية البالغة 29 يوم و12 ساعة و44 دقيقة و2 ثانية، أو بنحو 29.53 يوماً. ويختلف من شهر لآخر في حدود 13 ساعة.

والسبب في اختلاف مدة دورة القمر حول الأرض، ودورة الأوجه القمرية وتكرارها هو أن القمر حينما يكمل دورته حول الأرض، تكون الأرض قد دارت حول الشمس فتغير موضعها، والقمر تابع للأرض يلاحقها ليكون في موضعه بالنسبة لها، عندما بدأ دورته حولها أول الشهر، ولا يستطيع أن يلحق بهذا الموضع إلا بعد مضي نحو يومين.فيكون بذلك قد مضى على أول دورته 29.53 يوماً.

الخسوف والكسوف:

قال تعالى: ﴿ فَإِذَا بَرِقَ ٱلْبَصَرُ ۝٧ وَخَسَفَ ٱلْقَمَرُ ۝٨ وَجُمِعَ ٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ ﴾ (سورة القيامة).

كان حدوث الخسوف والكسوف يسبب ذعراً وخوفاً للإنسان في العصور القديمة، ولكن هذه المخاوف قد زالت بعد فهم طبيعة نظام المجموعة الشمسية؛ وحركات كواكبها وتحديد أوقات الكسوف والخسوف لمئات السنين القادمة.

ففي أول الشهر القمري، وفي منتصفه تكون الأرض والقمر على مستوى واحد، مع الشمس، ولكن القمر لا يعترض أشعة الشمس الواصلة إلى الأرض عادةً. فهو يمر تحتها أو فوقها، ولكنه في بعض الأحيان يعترض جزءاً من هذه الأشعة فيسبب كسوف الشمس.

ويتوقف مقدار الكسوف على ما يمنعه جسم القمر من أشعة الشمس، وحينما تقع الأرض بين الشمس والقمر، ويقع ظلها على القمر تسبب خسوف القمر (شكل 12)



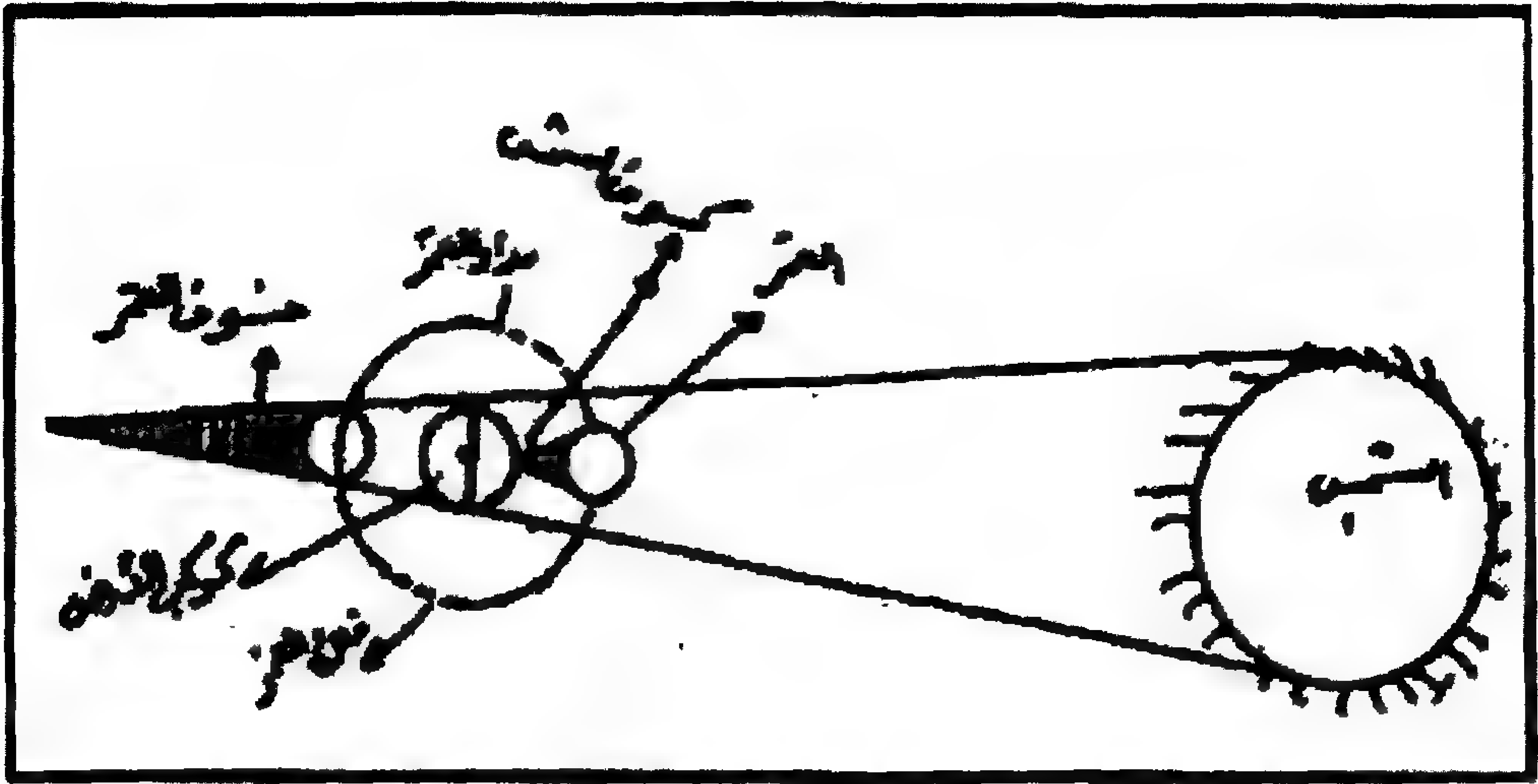
ويصل طول ظل الأرض إلى نحو1.382.000 كم في المتوسـط، ويختلـف هـذا المتوسـط في حدود 22500 كم بين أطول وأقصر ظل، ويبدو من الرقم الدال على متوسط طـول ظـل الأرض، أنه يساوي 3 أمثال طول المسافة بـين القمـر والأرض، ولـذلك فـإن هـذا الظـل يصيب القمر إذا كان في اتجاه الظل، ويبلغ اتساع ظل الأرض عن المساحة الـتي يقـع فيهـا القمر بعيداً عن الأرض نحو 9170كم، أي أكثر مـن ضـعفي طـول قُطـر القمـر، وتـؤدي السحب القريبة من سطح الأرض، إلى اتساع منطقة الظل بنحو 16 كـم، ويتوقـف اتسـاع الظل على مقدار بعد القمر عـن الأرض، وبعـد الأرض عـن الشـمس، ويقـدر اخـتلاف اتساع الظل بين أقصاه وأضيقه بنحو 300 كم.

ولما كانت الشمس أكـبر حجمـاً مـن الأرض. فـإن ظـل الأرض يكـون مخروطـي الشكل، يتجه مؤشره بعيداً عن الشمس (شكل 12).

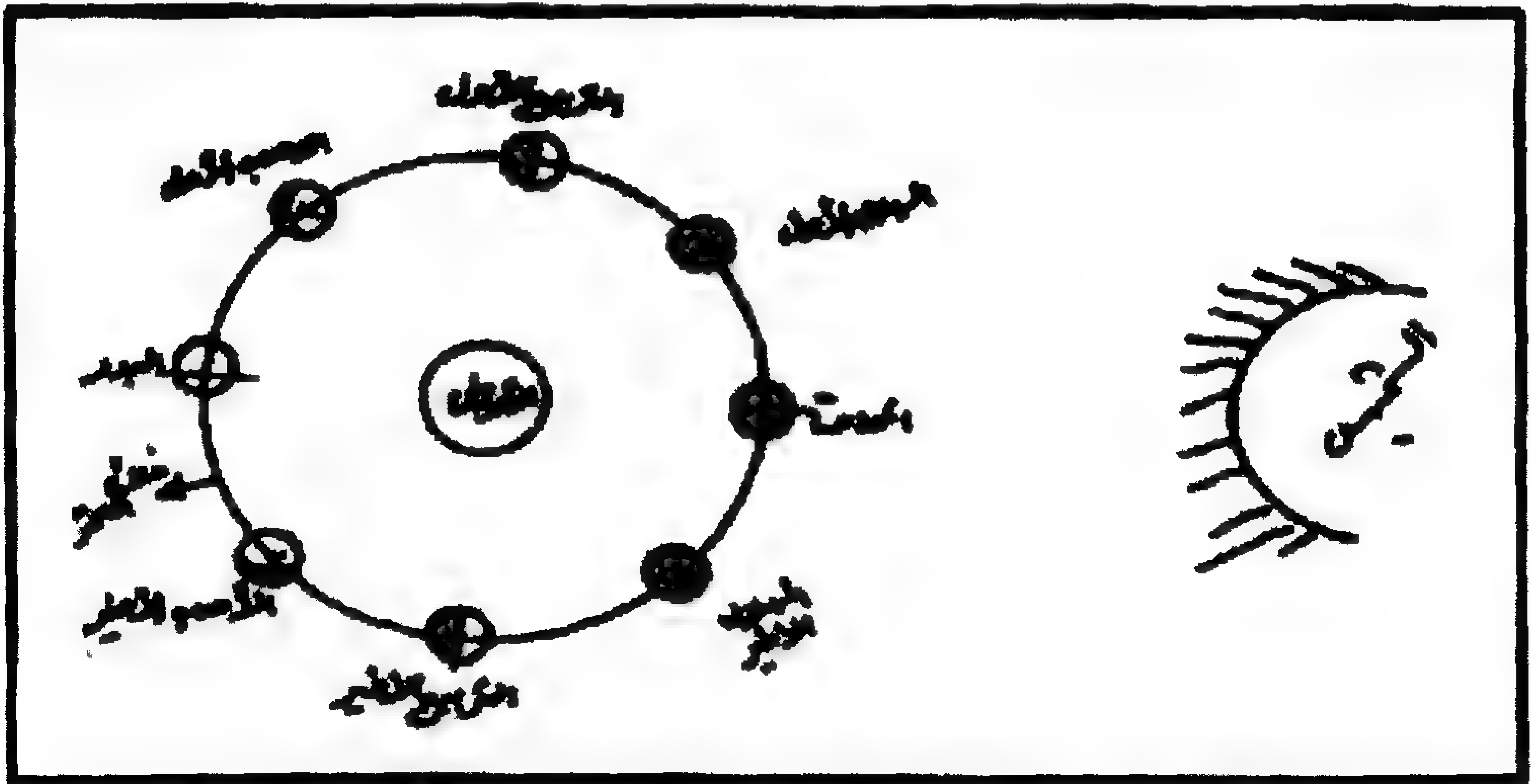
لقد حدث كسوف للشمس في 29/ 3/ 2006 ودام لمدة سبع دقـائق في مدينـة واو الناموس، جنوب ليبيا والواقعة للغرب من واحة الكفرة، كما أنه دام في منطقة السـلوم في مصر لمدة 4 دقائق، وقد بدأ هذا الكسوف من شمال البرازيـل وشمـل المنـاطق في إفريقيـا وحتى أواسط آسيا.

ويحدث الخسوف حينما يكون القمر بدراً وقريباً من إحدى عقدتيه، التي يقطع فيها مداره دائرة الكسوف أو دائرة فلك الشـمس، وهـي مـدار الشـمس الظـاهري، أي الخـط الذي تسير فيه الشمس ظاهرياً خـلال السـنة، وتميـل هـذه الـدائرة عـن دائـرة الاسـتواء السماوية بزاوية بمقدار 5.8 درجة، ويحـدث الخسـوف الكلـي للقمـر حينمـا يقـترب مـن هاتين العقدتين فيغطي الظل التام وجْهَهُ كلياً.



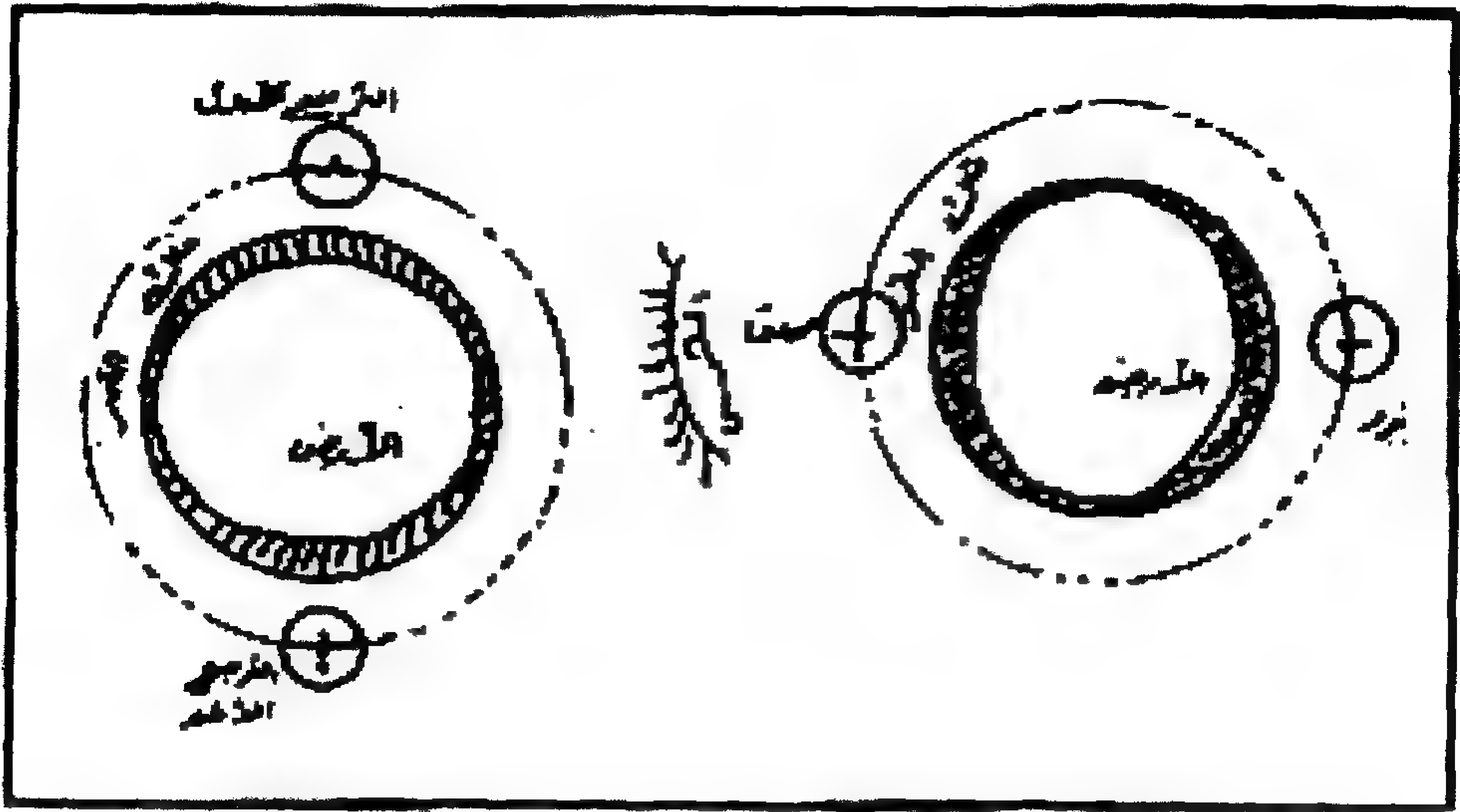


شكل رقم (12) : يوضح كسوف الشمس وخسوف القمر.



شكل رقم (13): يوضح أوجه القمر خلال دورته الشهرية العربية.

قال تعالى: ﴿يَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْأَهِلَّةِ ۖ قُلْ هِىَ مَوَٰقِيتُ لِلنَّاسِ وَٱلْحَجِّ ۗ وَلَيْسَ ٱلْبِرُّ بِأَن تَأْتُوا۟ ٱلْبُيُوتَ مِن ظُهُورِهَا وَلَٰكِنَّ ٱلْبِرَّ مَنِ ٱتَّقَىٰ ۗ وَأْتُوا۟ ٱلْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَٰبِهَا ۚ وَٱتَّقُوا۟ ٱللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ﴾ (189- سورة البقرة) ثم قال تعالى: ﴿وَٱلْقَمَرَ قَدَّرْنَٰهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَٱلْعُرْجُونِ ٱلْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا ٱلشَّمْسُ يَنۢبَغِى لَهَآ أَن تُدْرِكَ ٱلْقَمَرَ وَلَا ٱلَّيْلُ سَابِقُ ٱلنَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾ (سورة ياسين: 39-40).



شكل رقم (14): يوضح المد والجزر وتأثير جاذبية القمر والشمس على ارتفاع وهبوط مياه البحر.

المد والجزر Low and High Tides:

يحدث المد والجزر كل يوم مرتين، لكن أوقات حدوثهما تتأخر يومياً بمعدل 52 دقيقة خلال الشهر العربي، وهي نفس المدة التي يتأخر فيها ظهور القمر كل ليلة منذ ظهوره في بداية الشهر حتى اختفائه في آخره، وسوف نتناول تأثير كل من جاذبية الشمس والقمر على هذه الظاهرة الفلكية. قال تعالى: ﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ﴾ (سورة إبراهيم الآية:33)

1- **جاذبية القمر**: لقد أثبتت الدراسات العلمية الحديثة، العلاقة القائمة بين حدوث ظاهرة المد والجزر وجاذبية القمر، بل تُعد هذه الجاذبية أهم العوامل المؤثرة على الإطلاق، وقد تم اكتشافها من قبل رجال البحث العلمي منذ قرون عديدة، واستطاعوا أن يربطوا فعلاً بين المد والجزر وبين تغير أوجه القمر.

2- **جاذبية الشمس**: تُعتبر هذه الجاذبية السبب الثاني، في ظاهرة المد والجزر بعد جاذبية القمر، ولكن تأثيرها أضعف بكثير من جاذبية القمر، بسبب بعدها الشاسع عن الأرض(150 مليون كم)، ولكن تأثيرها يظهر بشكل محسوس حينما تكون الشمس

والأرض والقمر في مستوى واحد. فعندئذٍ تتكاتف جاذبية الشمس مع جاذبية القمر، على زيادة ارتفاع المد وزيادة انخفاض الجزر، لمياه البحار والمحيطات على سطح الأرض، حيث أن اتجاه الجاذبتين يكون واحداً، وتحدث هذه الظاهرة مرتين في الشهر العربي، إحداهما في منتصفه والأخرى في نهايته، أي تحدث حينما يكون القمر بدراً أو في حالة المحاق، ويطلق على المد والجزر اسم "المد المحاقي أو المد البدري"، أي حينما يكون القمر بدراً أو محاقاً. فاتجاه الشمس يكون مع اتجاه القمر، فيصل المد إلى أقصاه والجزر إلى أدناه، أما حينما يكون القمر في التربيع الأول أو الأخير، فيطلق عليهما "الجزر أو المد التربيعي"، كما يبدو من (الشكل رقم 14)[1] السابق. قال تعالى: ﴿ تَبَارَكَ ٱلَّذِى جَعَلَ فِى ٱلسَّمَآءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَٰجًا وَقَمَرًا مُّنِيرًا ﴿٦١﴾ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ خِلْفَةً لِّمَنْ أَرَادَ أَن يَذَّكَّرَ أَوْ أَرَادَ شُكُورًا ﴾ (سورة الفرقان من 61-62).

3- دوران القمر حول الأرض: يساهم هذا العامل في تأخر ميعاد حدوث المد والجزر بنحو 52 دقيقة كل يوم عن اليوم السابق له، فلو تصورنا أن البحار تحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة، وأن القمر ثابت في موضع واحد، فسوف يؤدي لحدوث موجتين متساويتين من المد العالي على المكان الواحد، ويكون بينهما 12 ساعة، وهي المدة اللازمة لانتقال أي نقطة من الجانب المواجه للقمر، إلى الجانب المقابل له، ولكن وضع القمر الحقيقي هو أنه يدور حول الأرض مرة كل 29 يوماً، وعليه، فإن مروره على النقطة الواحدة يتأخر 52 دقيقة يومياً بعد مغيب الشمس مباشرة، قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴾ (سورة الأنبياء:33).

4- قوة الطرد المركزية لدوران الأرض: كما تساهم هذه القوة في زيادة ارتفاع المد مثل جاذبية القمر ودورانه حول الأرض.

5- توزيع الماء واليابس وتحرك المياه: ويُعتبر هذا العامل المسؤول عن تباين مدى ارتفاع

(1) د. علي حميدان، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، جامعة الرياض، 1980م.

المد من مكان لآخر على سطح الأرض.فلو كانت البحار تحيط بالأرض إحاطة تامة، لكان من المحتمل تحديد ارتفاع المد ومدته، في أي نقطة على سطحها بسهولة ويسر، على أساس قوة جذب القمر وقوة الطرد المركزية للأرض.

ولكن نتيجةً لاختلاط البحار مع اليابسة، ولأن مياهها دائمة الحركة، فإن ارتفاع المد يختلف من بحر لآخر، حيث يصل ارتفاعه إلى نحو 19.6 متر في خليج فوندي Fund في شبه جزيرة نوفا سكوشيا، ومثل نهرسيغرن Severn بإنجلترا، حيث يصل ارتفاع المد إلى نحو 16.8 متر بسبب تقابل المياه المتقدمة من البحر، مع المياه القادمة من النهر، ويُعتبر البحر المتوسط من أقل البحار تأثرا بالمد، حيث لا يتجاوز ارتفاع المد فيه أكثر من 40 سنتمتراً في المتوسط، وقد كان هذا الوضع من أهم الأسباب التي ساهمت كثيراً في بناء الأنهار لدالاتها حول شواطئه، كدالات نهر النيل ونهر البو ونهر الرون.

مركز الأرض في المجموعة الشمسية:

تتميز كرتنا الأرضية عن غيرها من كواكب المجموعة الشمسية، بعدة خصائص من أهمها: موقعها بالنسبة للشمس، وكثافة المواد المكونة لها، وإحاطتها بالغلاف الغازي الواقي لها من الشهب والنيازك، ووجود الغلاف المائي في تجاويف سطحها، بجانب الغلاف الحيوي والزمن الذي تستغرقه في الدوران حول نفسها وحول الشمس، الأمر الذي جعل لهذه السمات الأرضية دوراً بارزاً، في إمكانية حياة النباتات والحيوانات والكائنات المجهرية، بجانب الإنسان سيد المخلوقات وصانع الحضارات فوق سطحها.

موقع الأرض بين أفراد المجموعة الشمسية:

تحتل الأرض موقعاً وسطاً بين مجموعة الكواكب السيارة حول الأم الشمس، حيث إنها لم تكن قريبة جداً من الشمس مثل كوكب عطارد، ولا بعيدةً جداً مثل زحل أو المشتري كما يتضح من الجدول التالي:



جدول رقم (3): يوضح خصائص الكواكب السيارة حول الأم الشمس(1)

	اسم الكوكب	بعده عن الشمس مليون كم	القطر الاستوائي للكوكب بالكم	طول اليوم الأرضي	طول السنة	حرارة سطح الكوكب العظمى (مئوية)	نسبة كتلة الكوكب إلى كتلة الأرض	سرعتها كم بالثانية
1	عطارد	58	4878	59 يوم	88 يوم	400	0.05	-46
2	الزهرا	108	12100	244 يوم	224.7 يوم	500	0.81	-35
3	الأرض	150	12756	24 ساعة	365.25 يوم	60	1	-29
4	المريخ	228	6790	24.5 ساعة	687 يوم	21	0.11	-24
5	المشتري	778	142800	9.9 ساعة	12 سنة	50	318	-13
6	زحل	1427	120.000	10.2 ساعة	29.5 سنة	160	95.2	-10
7	أورانوس	2870	51800	10.8 ساعة	84 سنة	210	14.5	-6
8	نبتون	4497	4900	15.8 ساعة	165 سنة	230	17.2	-5.5
9	بلوتو	5907	5900	6.5 ساعة	248.5 سنة	-	0.08	-5
10	إيريس Eriess °							

ومن خلال هذا الجدول، نستنتج أن موقع الأرض المتوسط بالنسبة للأم الشمس، جعلها تنال قسطاً مناسباً من الحرارة والضوء اللذين يكفيان الكائنات الحية على سطحها كي تنمو وتزدهر، وأي تغيير يتعرض له موقع الأرض بالنسبة للشمس، فسوف يؤدي إلى تغيير في كمية الطاقة الحرارية التي تصلنا منها بالزيادة أو النقصان، وبالتالي سوف يتغير التوزيع الحالي لدرجات الحرارة، ومن ثم تستحيل حياة الكائنات في غلافنا الحيوي الذي حباه الله لكوكبنا الأرضي، بجانب الغلاف الغازي والمائي دون سائر كواكب مجموعتنا الشمسية.

---

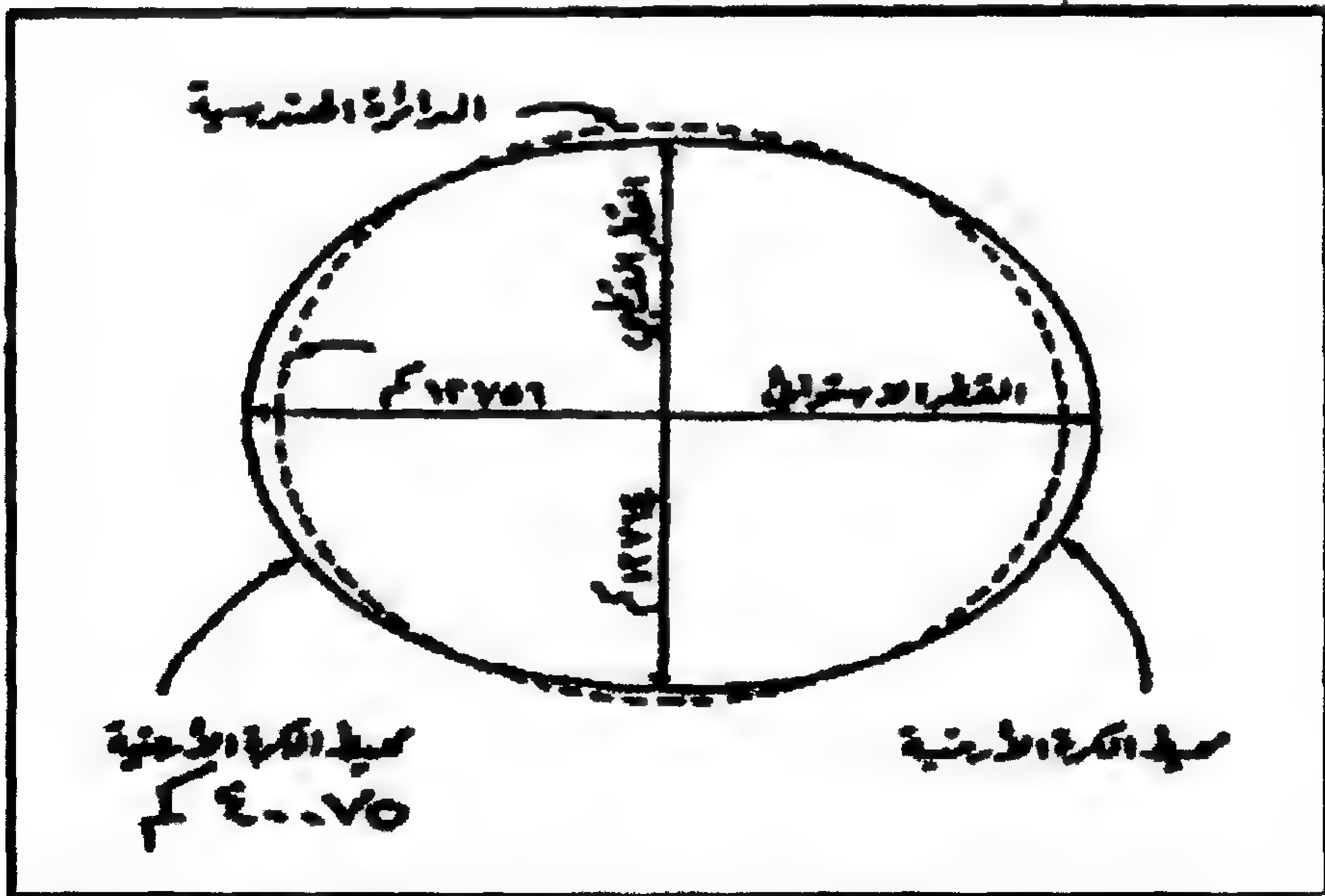
(1) أ. فاضل السعدوني: الشمس وكواكبها، وزارة الثقافة والإعلام، بغداد، 1990م.

ب. نجيب زبيب: المحيط الكوني وأسراره، دار الأمير للثقافة والعلوم، بيروت، 1990.

° يقع كوكب إيريس Eries بعد كوكب بلوتو بنحو 5 ملايين كم مباشرة وهو كوكب صغير مثل كوكب بلوتو Bluto.

شكل وحجم الأرض وأبعادها:

حينما صعد آرمسترونج وأولدرين إلى سطح القمر في 21 تموز 1969م، التقطا صوراً لشكل الأرض، وظهرت كالبرتقالة صفراء دائرية الشكل، وقد قام الرحالة البرتغالي ماجلان عام 1519م حتى عام 1522 م، برحلة حول كوكبنا الأرضي، وأثبت فيها كروية الأرض، ودلتّ القياسات على أن الأرض ليست تامة الكروية، حيث إنها منبعجة قليلاً عند الدائرة الاستوائية، أي أن القطر الاستوائي يصل طوله إلى 12756 كم وقطرها القطبي 12714 كم، وعليه، نجد أن محيط الأرض يبلغ 40075 كم، كما يتضح من الشكل التالي: وقال تعالى: ﴿وَٱلۡأَرۡضَ بَعۡدَ ذَٰلِكَ دَحَىٰهَآ ﴿٣٠﴾ أَخۡرَجَ مِنۡهَا مَآءَهَا وَمَرۡعَىٰهَا ﴿٣١﴾ وَٱلۡجِبَالَ أَرۡسَىٰهَا ﴿٣٢﴾ مَتَٰعٗا لَّكُمۡ وَلِأَنۡعَٰمِكُمۡ﴾ (سورة النازعات).



شكل رقم (15): يوضح أبعاد الكرة الأرضية لقطريها الاستوائي والقطبي.

وهذا يُشير إلى أن الأرض مفلطحة عند القطبين ومنتفخة عند خط استواء، وتقدر مساحتها بنحو 510كم^2. ومن هنا نستطيع القول أن حجم الأرض ليس صغيراً مثل



كوكب عطارد، وليس كبيراً جداً مثل المشتري أو زحل، بل هي وسط في حجمها، كما أنها وسط في موقعها بالنسيبة لكواكب المجموعة الشمسية، ووسط في مناخها المعتدل، قال تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَأْتِي الْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا وَاللَّهُ يَحْكُمُ لَا مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴾ سورة الرعد.

بعض الأدلة على كروية الأرض.

1- ظل الأرض أثناء الخسوف يظهر على سطح القمر بشكل كروي.

2- لوحظ من غزو الفضاء أن أشكال جميع الكواكب الأخرى كروية. لذا فالمنطق يقتضي أن يكون شكل الأرض هي الأخرى كروياً.

3- تشرق الشمس صباحاً وتغرب مساءً في أوقات مختلفة، وفي أماكن مختلفة من العالم فلو كانت الأرض منبسطة لظهرت وغابت في وقت واحد في جميع أنحاء العالم.

4- اتساع دائرة الأفق مع تزايد الارتفاع عن سطح الأرض، الأمر الذي يشير إلى أن الأرض على شكل دائرة. قال تعالى: ﴿ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُسَمًّى أَلَا هُوَ الْعَزِيزُ الْغَفَّارُ ﴾ سورة الزمر الآيه 5.

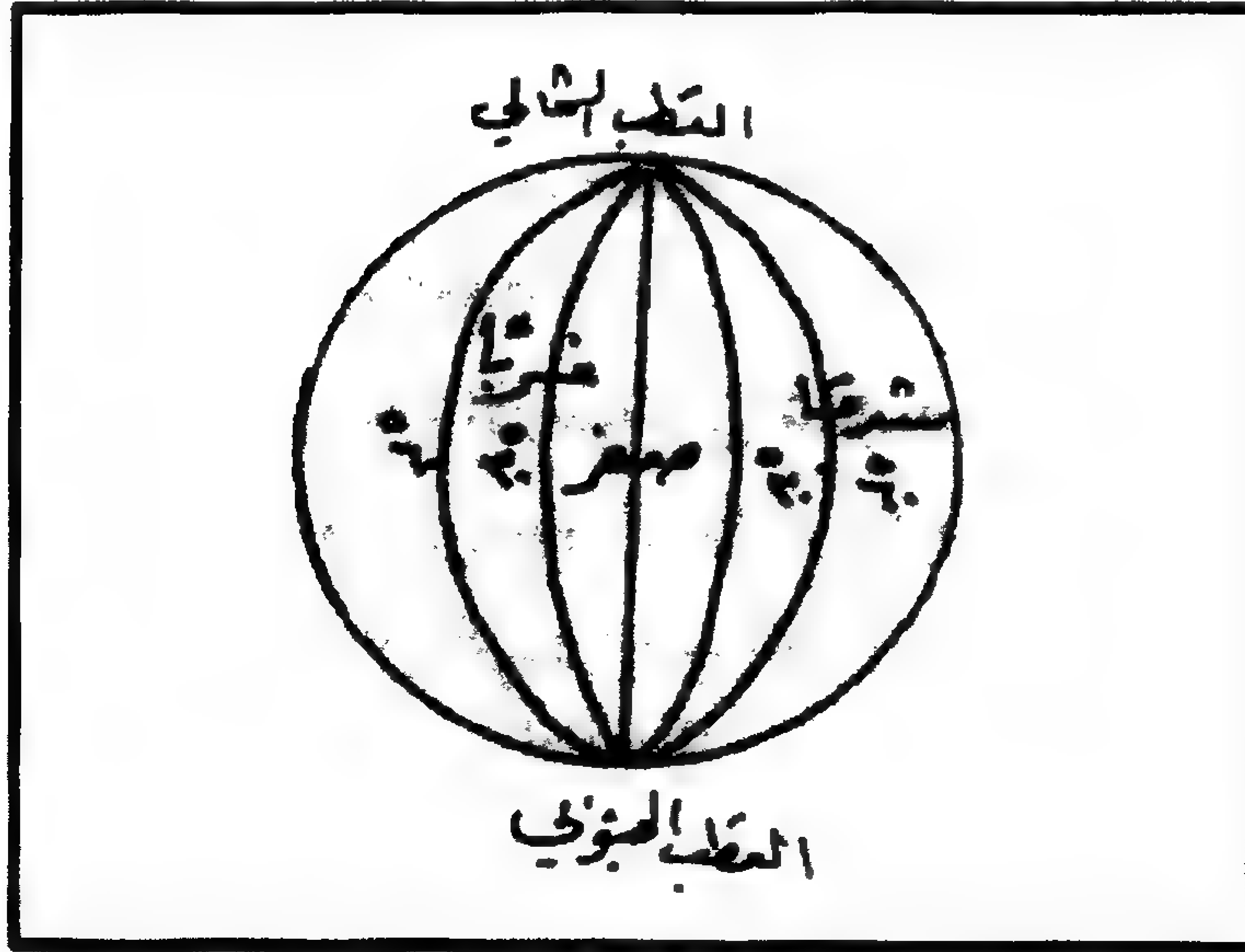
كتلة الأرض:

تتكون كتلة الأرض من الصخور والمعادن الثقيلة ذات الكثافات العالية، ويشترك معها في طبيعة هذا التكوين بعض الكواكب الأخرى مثل عطارد والزهرة والمريخ.وأما بقية الكواكب في النظام الشمسي فهي مكونة من السوائل والغازات ذات الكثافات القليلة، ونتيجةً لذلك فالأرض بحكم المواد المكونة لها، هي كتلة ثقيلة. ولهذه الكتلة تأثير كبير في قوة الجذب التي تتأثر بها، وتخضع لها جميع الأقسام القائمة على سطح الأرض فقوة الجذب هذه هي التي تحفظة الأرض وتجعلها كتلة مندمجة متماسكة، ولولا عظم هذه القوة لما تمكنت الأرض من الاحتفاظ بالغلاف الغازي الذي يحيط بها، بل هي المسؤولة

عن ترتيب الأشياء حسب كثافتها.فالأكثر كثافة يكون في الأسفل والأقل كثافة في الأعلى.فالهواء والماء والصخر مرتبةً حسب كثافتها من الأعلى إلى الأسفل.بالإضافة إلى أن الإنسان والحيوان والنبات والمنشآت العمرانية، مصممة لمقاومة الجاذبية، وحتى تبقى دائماً منتصبة[1].

خطوط الطول والعرض:

لقد اتفقت 25 دولة في واشنطن عام 1888م، على اعتبار خط الطول المرجعي لخطوط الطول كلها خط الصفر، وهو الخط الذي يمر في قرية غرينتش قرب مدينة لندن.فخطوط الطول Longitudes هي أنصاف دوائر تمتد بين القطبين الشمالي والجنوبي، كما تحدد الاتجاه الحقيقي للشمال والجنوب أيضاً (شكل 16).



شكل رقم (16): يوضح توزيع خطوط الطول على سطح القشرة الأرضية.

كما تتميز خطوط الطول بأنها غير متوازية، حيث إن المسافة بين كل درجتين

(1) أ. فاضل السعدوني: الشمس وكواكبها، وزارة الثقافة والإعلام، مرجع سابق.



متتاليتين عند الدائرة الاستوائية نحو 111كم، ثم تتناقص بالاقتراب من القطبين، حيث تصل إلى نحو 95 كم عند خطي عرض 30 شمالاً وجنوباً، وإلى نحو 56 كم عند خطي عرض 60 حتى تصل إلى الصفر عند القطبين، حيث تمثل نقاط الالتقاء وتجمع خطوط الطول، وتستخدم لتحديد الموقع الفلكي للأماكن شرق أو غرب غرينتش.

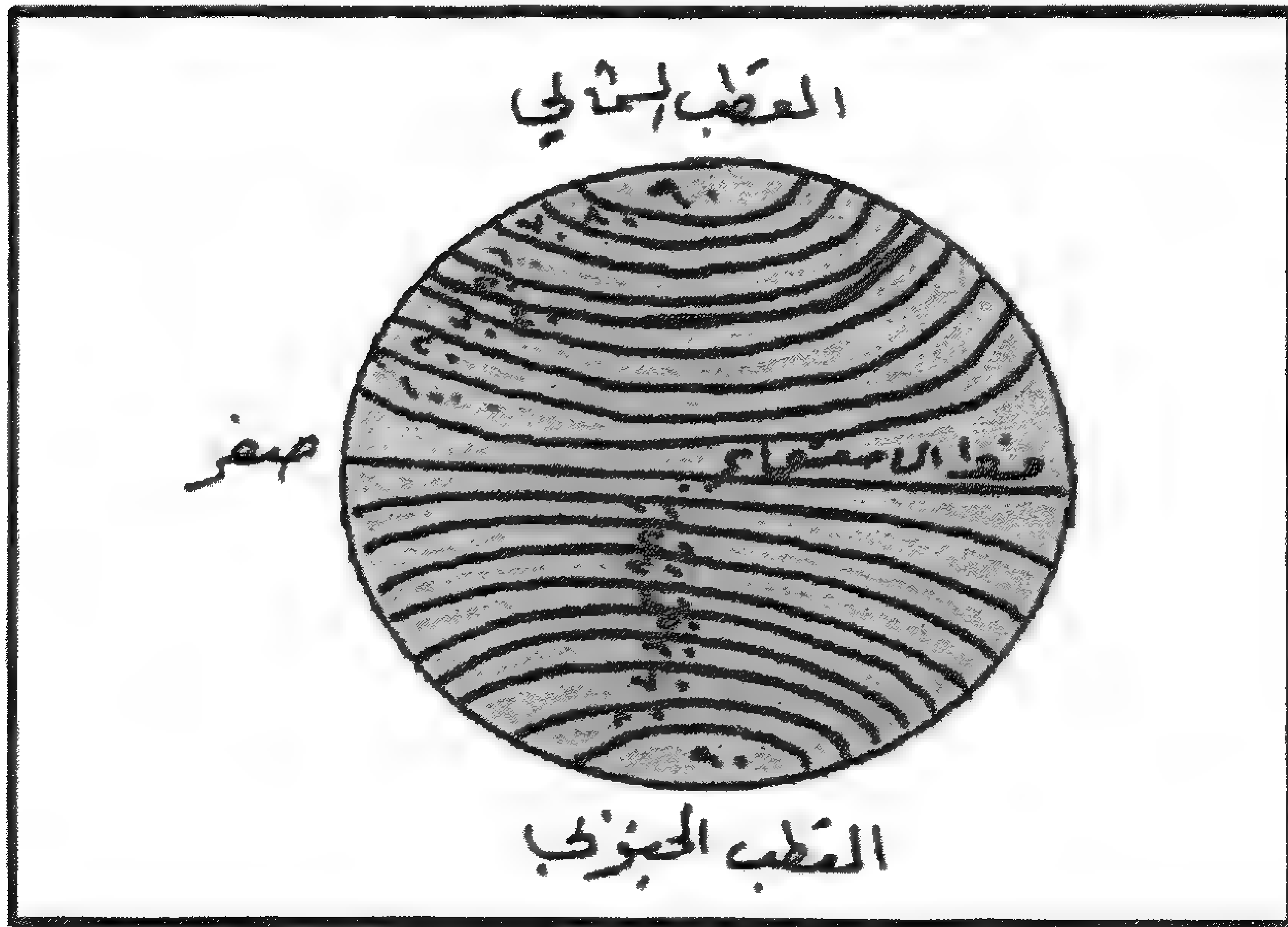
ويقسم خط غرينتش الكرة الأرضية إلى نصفين شرقي وغربي، وتشكل خطوط الطول 360 خطاً، تنقسم إلى 180^{o} شرقاً و180^{o} غرباً، ويسمى خط طول 180^{o} بخط التاريخ الدولي، الذي يختلف عند طرفيه بمقدار يوم كامل (24) ساعة.ومع حساب ذلك إلى خط التاريخ الدولي، سنجد أن الوقت متشابه، ولكن مع اختلاف اليوم أو التاريخ. فيكون الوقت مثلاً الساعة السادسة صباح يوم الأحد في شرق الخط الدولي، والساعة السادسة صباح يوم الأثنين في غربه. لذلك فمن يسافر غرباً عبر خط التاريخ الدولي يخسر يوماً، ومن يقطعه شرقاً يكسب يوماً، ويمر هذا الخط في المحيط الهادي بعيداً عن الجزر المنتشرة فيه.

وتستخدم خطوط الطول في تقسيم العالم إلى 24 إقليماً حسب اختلاف الوقت، حيث إن كل إقليم يتكون من 15درجة طولية وهي تعادل مدة ساعة كاملة (60 دقيقة)، وعادةً ما يتوحد الوقت في كل إقليم، رغم وجود اختلافات بين كل درجتين، حيث إن كل درجة تساوي أربع دقائق. ويُحدد في كل إقليم بالرجوع إلى توقيت غرينتش.

كما يزداد الوقت بمقدار ساعة لكل 15^{o} شرقا، ويقل بمقدار ساعة لكل 15^{o} غرباً؛ فمثلاً: إذا كان في لندن الساعة العاشرة صباحاً، فإن الوقت على خط طول 30 شرقاً هو الثانية عشرة ظهراً، وعند خط طول 45 غرباً السابعة صباحاً.

أما دوائر العرض فتلف الكرة الأرضية، على شكل دوائر كاملة يبين امتدادها الاتجاه الحقيقي للشرق والغرب معاً، وعلى اعتبار أن الأرض كروية الشكل. فإن الدائرة الكبرى التي تقسمها إلى نصفين متساويين شمالي وجنوبي، تسمى بالدائرة الاستوائية،

وتُحدد بدرجة الصفر. وتصغر[1]. دوائر العرض مع الابتعاد عن الدائرة الاستوائية، وذلك بالاتجاه نحو القطبين (شكل 17)، وتنحصر دوائر العرض بين الدائرة الاستوائية (صفر) والقطبين الشمالي 90° شمالاً والجنوبي 90° جنوبا، ومن أهم دوائر العرض مدار السرطان- 23.5° شمالاً) ومدار الجدي (23.5° جنوباً)، بالإضافة إلى الدائرتين القطبيتين الشمالية 66.5° شمالاً والجنوبية 66.5° جنوباً، وتتميز دوائر العرض بأنها متوازية، أي أن المسافة بين كل درجتين متتاليتين متساوية، وهي 111 كم، بالإضافة إلى دورها في تحديد مواقع الأماكن شمالاً أو جنوب خط الاستواء.



شكل رقم (17): يوضح توزيع دوائر العرض على سطح القشرة الأرضية.

ولهذا فمن أجل تحديد مواقع الأماكن بدقة على سطح الكرة الأرضية، فقد تم تقسيمها إلى شبكة من الخطوط الوهمية، التي تطورت تدريجياً منذ العصور القديمة، حتى أصبحت بشكلها الحالي، وتدعى بخطوط الطول ودوائر العرض، ونستخدم الدرجة في

---

(1) يعتبر الجغرافيون العرب مثل ياقوت الحموي في كتابه معجم البلدان وابن خلدون في مقدمته أول من اتخذ خط الاستواء مبدءاً لخطوط العرض.

تعيين تلك الخطوط، ولزيادة الدقة تستعمل أقسام الدرجات، حيث أن الدرجة تساوي ستون دقيقة، والدقيقة تساوي ستون ثانية.

أهمية خطوط الطول:

1- تحديد مواقع الأماكن على سطح الكرة الأرضية شرق غرينتش أو غربه.

2- تحديد الزمن للمكان بوساطة خط الطول، حيث يتوحد الزمن في الأماكن الواقعة على خط طول واحد، لكن بالنسبة للخطوط المختلفة، يختلف الزمن في الأماكن الواقعة عليها، حيث نجد وقت الزوال في عمان أسبق منه في مدينة وهران بنحو ساعتين وثلث الساعة، والسبب في اختلاف الزمن في الأماكن الواقعة على خطوط الطول المختلفة، هو أن الأرض تدور حول نفسها أمام الشمس، ويستغرق 24 ساعة لتتم دورة كاملة واحدة وبما أن الكرة الأرضية مقسمة إلى 360 درجة طولية فكأن الأرض تقطع في الساعة:

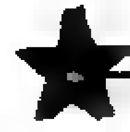
$$\frac{360}{\text{24 ساعة}} = 15^\circ \text{ درجة طولية}$$

وعليه، تقطع الأرض في دورتها كل درجة طولية في:

$$\frac{\text{60 دقيقة}}{\text{15 درجة}} = \text{4 دقائق}$$

وهو الزمن الذي تستغرقه الأرض في حركتها، من الغرب إلى الشرق بين خط الطول والذي يليه.

فإذا علمنا أن مدينة عمان تقع على خط طول 36 شرقاً، من مدينة لندن الواقعة على خط طول صفر غرينتش غرباً فإن ذلك يعني أن الفارق الزمني بين المدينتين هو 4×36 دقائق =144 دقيقة أي:



144 دقيقة [الوقت في مدينة عمان يسبق الوقت في لندن]

60 دقيقة بنحو ساعتين و24 ساعة.

قال تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ لِتَسْكُنُوا۟ فِيهِ وَٱلنَّهَارَ مُبْصِرًا ۚ إِنَّ ٱللَّهَ لَذُو فَضْلٍ عَلَى ٱلنَّاسِ وَلَٰكِنَّ أَكْثَرَ ٱلنَّاسِ لَا يَشْكُرُونَ ﴾ سورة غافر الآيه 61.

أهمية دوائر العرض:

1- فِهُمَ مناخ الأقاليم حسب موقعها من دوائر العرض.فالمناطق الاستوائية والمدارية (العروض الدنيا) دافئة.أما المناطق القطبية (العروض العليا) فهي مناطق باردة،حيث تتناقص درجة الحرارة مع الاتجاه نحو القطبين شمال وجنوب خط الاستواء.

2- تُعد دوائر العرض مع خطوط الطول، الأساس لرسم الخرائط التي تهدف إلى نقل سطح الأرض الكروي على سطح أفقي. ونتيجةً لذلك تطورت مساقط الخرائط المتنوعة، كمسقط مركيتور، ومسقط مولفيدي= Molveidi وغيرها، والتي لها دور بارز في علم الخرائط.

محور الأرض:

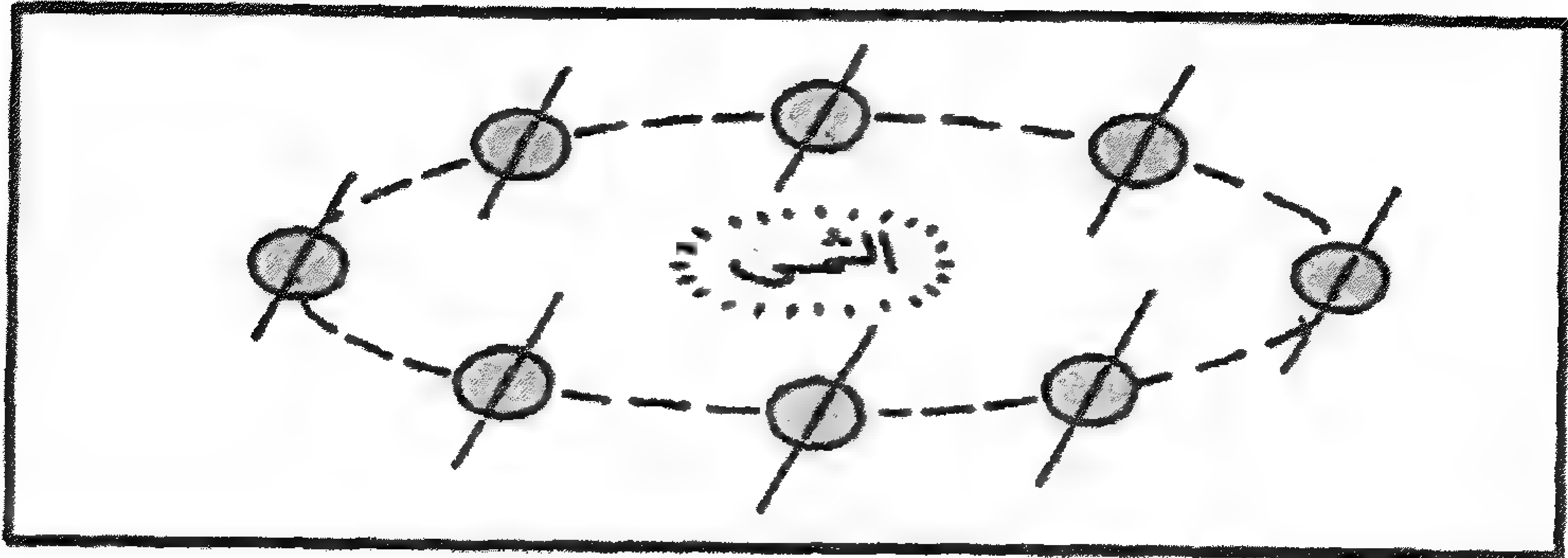
هو القطر الوهمي الذي يخترق الأرض من مركزها، ويمتد حتى قطبيها الشمالي والجنوبي. ويميل هذا المحور عن الوضع العمودي بمقدار °23.5 تقريباً، ويبقى هذا الميل ثابتاً لا يتغير مع دوران الأرض حوله من الغرب إلى الشرق. وتدور الأرض حول محورها مرة كل يوم، وبسرعة 15 درجة بالساعة، أو بما يعادل نحو 1664 كم بالساعه أي ما يُعادل 40.000 كم يومياً في اليوم) عند الدائرة الاستوائية[1]، ونحو نصف تلك السرعة

(1) تبلغ سرعتها نحو 40 ألف كيلو متر باليوم حول محورها، ونحو 2.55 مليون كيلو متر باليوم حول الشمس.

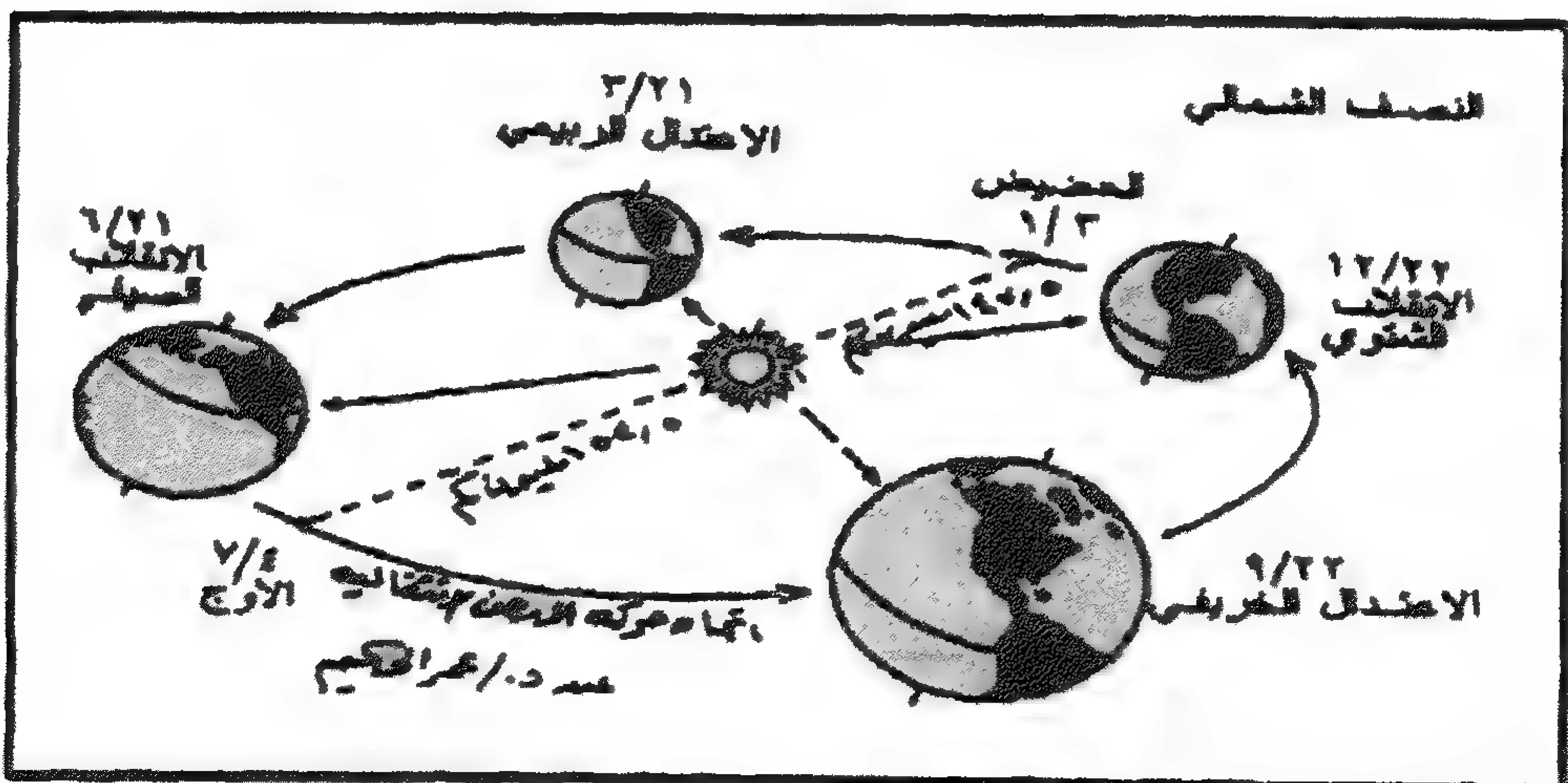


عند دائرة عرض 60، وإلى صفر عند القطبين، ويبقى اتجاه محور الأرض ثابتاً أثناء دورانها حول الشمس، وهو ما يُعرف بظاهرة توازي محور الأرض (شكل 18)، ولميلان محور الأرض وتوازيه أهمية كبيرة في تكوين الفصول واختلاف طول النهار، ومن ثم توزيع الأشعة الشمسية على سطح الكرة الأرضية، ويؤدي دوران الأرض حول محورها إلى حدوث ظواهر طبيعية من أهمها:

1- تعاقب الليل والنهار: وبما أن الأرض كروية الشكل، فإن نصفها يبقى مضاءاً (النهار) والنصف الآخر يبقى معتماً (الليل)، وتُمثل دائرة الإضاءة الدائرة التي تفصل بين النصف المعتم والنصف المضاء، والتي يختلف امتدادها باستمرار خلال اليوم أو الفصل. فهناك العديد من الظاهرات التي تستجيب لتعاقب الليل والنهار، مثل النباتات التي يتأثر نموها بكمية الضوء ودرجة الحرارة والرطوبة، والتي تتفاوت مقاديرها بين الليل والنهار، كما تتأثر الحيوانات التي تنشط حركتها في أوقات معينة خلال اليوم. لذلك تتكيف الكائنات الحية مع تعاقب الليل والنهار. قال تعالى: ﴿ يُولِجُ ٱلَّيْلَ فِى ٱلنَّهَارِ وَيُولِجُ ٱلنَّهَارَ فِى ٱلَّيْلِ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِى لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ رَبُّكُمْ لَهُ ٱلْمُلْكُ وَٱلَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِهِۦ مَا يَمْلِكُونَ مِن قِطْمِيرٍ ﴾ سورة فاطر الآية **13**، وقال تعالى: ﴿ خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ بِٱلْحَقِّ يُكَوِّرُ ٱلَّيْلَ عَلَى ٱلنَّهَارِ وَيُكَوِّرُ ٱلنَّهَارَ عَلَى ٱلَّيْلِ وَسَخَّرَ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِى لِأَجَلٍ مُّسَمًّى أَلَا هُوَ ٱلْعَزِيزُ ٱلْغَفَّٰرُ ﴾ سورة الزمر الآية **5**، وقال تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ءَايَتَيْنِ فَمَحَوْنَآ ءَايَةَ ٱلَّيْلِ وَجَعَلْنَآ ءَايَةَ ٱلنَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا۟ فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا۟ عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ وَكُلَّ شَىْءٍ فَصَّلْنَٰهُ تَفْصِيلًا ﴾ سورة الإسراء الآية **12**.



شكل رقم (18): يوضح توازي محور الأرض أثناء دورانها حوله



شكل رقم (19): يوضح تعاقب الفصول الأربعة على الأرض أثناء دورانها حول الشمس

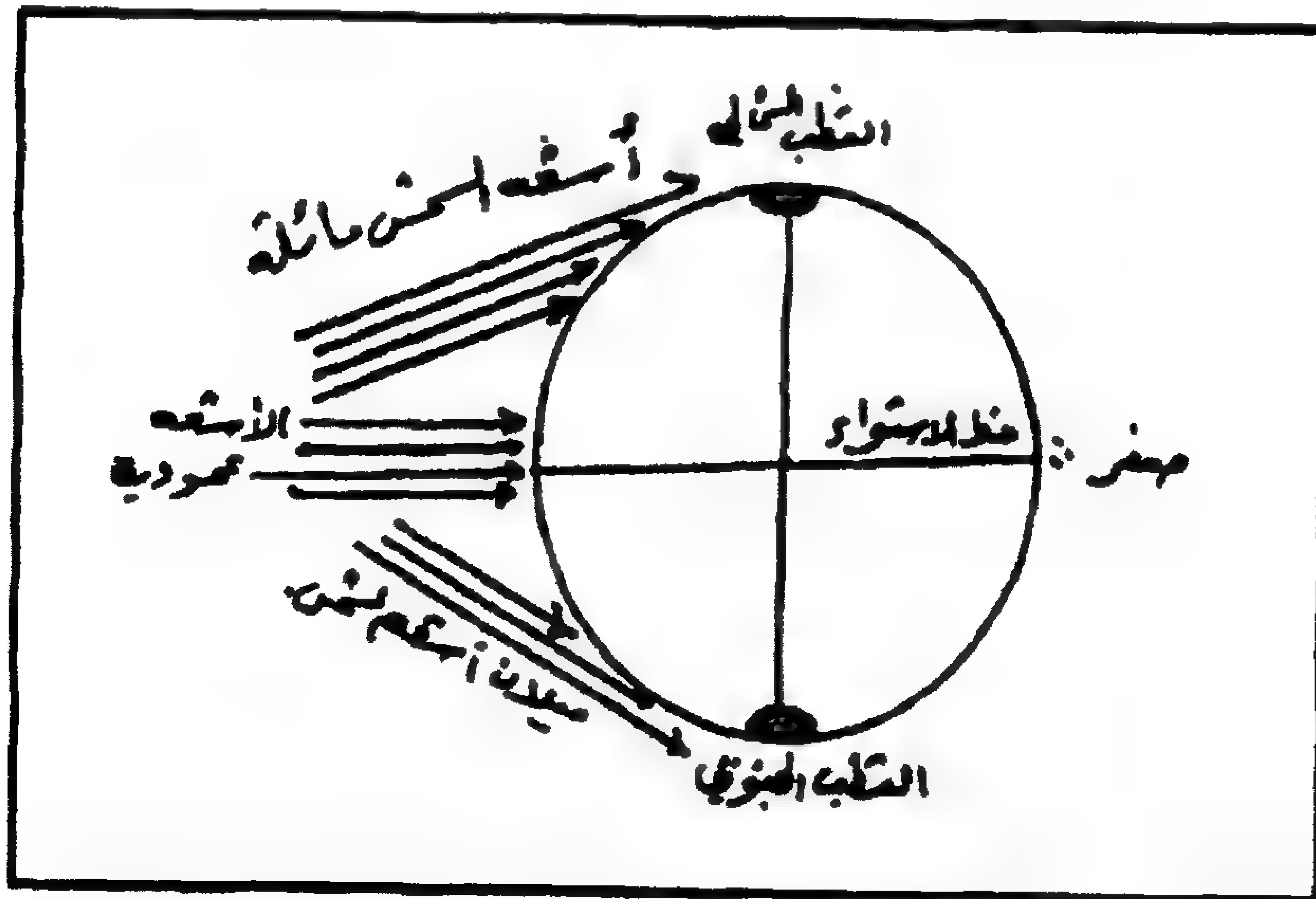
علماً بأن طول النار يتغير على مدار السنة، وحسب الفصول كما يتضح من الجدول التالي في الانقلاب الصيفي لنصف الكرة الشمالي.



جدول رقم (4): الانقلاب الصيفي لنصف الكرة الشمالي.

درجة العرض	النصف الشمالي لطول النهار	النصف الجنوبي لطول النهار
الدائرة القطبية	24 ساعة ودقيقة	صفر ساعة دقيقة.
خط العرض 50 درجة	16 ساعة و18 دقيقة	7 ساعات و42 دقيقة.
خط العرض 40 درجة	14 ساعة و52 دقيقة	9 ساعات و8 دقائق
خط العرض 30 درجة	13 ساعة و56 دقيقة	10 ساعات و4 دقائق
خط العرض 20 درجة	13 ساعة و12 دقيقة	10 ساعات و38 دقيقة
خط الاستواء	12 ساعة	

أما الانقلاب الشتوي، فتكون الشروط على العكس تماماً عما كانت عليه في الانقلاب الصيفي. ويظهر هذا أن طول النهار ومُدد الليل التي كانت للنصف الشمالي تصبح للنصف الجنوبي[1]. وقال تعالى: ﴿ أَلَمْ يَرَوْا أَنَّا جَعَلْنَا ٱلَّيْلَ لِيَسْكُنُواْ فِيهِ وَٱلنَّهَارَ مُبْصِرًاۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأَيَٰتٖ لِّقَوۡمٖ يُؤۡمِنُونَ ﴾ سورة النمل الآية 86.



شكل رقم (20): يوضح تعامد أشعة الشمس على خط الاستواء وميلانها للشمال والجنوب منه.

(1) د. عمر الحكيم، تمهيد في علم الجغرافية الطبيعية، دمشق، 1958م، ص 121- 141.

2- حدوث المد والجزر بسبب جاذبية القمر والشمس لمياه البحار والمحيطات: ويختلف مكان ووقت حدوث المد حسب دوران الأرض ومقابلتها القمر والشمس.

3- القوة الطاردة المركزية والناجمة عن دوران الأرض حول محورها، حيث تؤثر على حركة الأجسام على سطح الأرض.وهي قوة مساوية في المقدار ومعاكسة في الاتجاه لقوة الجذب إلى المركز، ولها أيضاً دور هام في حدوث المد والجزر.

4- القوة الكورولية: نسبة للعالم كوريولس، حيث تنتج هذه القوة عن دوران الأرض حول محورها، وتؤثر على اتجاه حركة الأجسام على سطح الأرض، فتحرفها إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي، وإلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي، وبذلك تؤثر على حركة الرياح والتيارات البحرية وغيرها من الأشياء المتحركة.

5- قوة الدفع الناجمة عن اختلاف سرعة الأرض حسب دوائر العرض.فالجسم الذي يدور بسرعة كبيرة على خط الاستواء، يكتسب قوة دفع تزيد سرعته إذا ما انتقل إلى عروض تكون فيها سرعة الدوران أقل، ولهذا أهمية كبيرة على سرعة الرياح، وخاصة في طبقات الجو العليا كالتيارات النفاثة.

حركة الأرض السنوية أو الحركة الانتقالية:

تدور الأرض حول الشمس من الغرب إلى الشرق، في فلك بيضاوي يُدعى مدار الأرض دورة كاملة في مدة ¼ 365 يوم، وينجم عن هذه الدورة حول الشمس مع ثبات محورها حول الأرض بزاوية 23.5 تقريباً الفصول الأربعة، ويبلغ متوسط طول المسافة بين الأرض والشمس نحو 150 مليون كم، ويتفاوت البعد بين الأرض والمشمس بنحو 2.5 مليون كم، حيث تكون الأرض أبعد ما تكون عن الشمس بمسافة نحو 152.5 مليون كم، ويحدث ذلك يوم 4 تموز بنقطة الرأس Aphelion، بينما تكون أقرب مسافة يوم 3 كانون الثاني على بُعد نحو 147.5 مليون كم، والتي تُدعى بنقطة الحضيض (الذنب) Perihelion.



ويمكن مشاهدة قرص الشمس كبيراً في فصل الشتاء وصغيراً في فصل الصيف، ونتيجة لذلك يختلف طول فصول السنة الأربعة، وإن لم يتعد هذا التباين ثلاثة أو أربعة أيام، إلا أن لها تأثيراً على كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى الأرض بنحو 7٪، حيث تصل للأرض كمية أكبر من الأشعة عندما تكون الأرض أقرب للشمس[1].

ويختلف مكان تعامد الأشعة الشمسية خلال السنة، حسب حركة الشمس الظاهرية بين مداري الجدي والسرطان، حيث تكون الشمس عمودية على دوائر العرض، الواقعة بين المدارين في أوقات مختلفة من السنة. فهي تتعامد مرة واحدة على كل من مدار السرطان والجدي، ومرتين على الدوائر الواقعة بينهما في الجدول التالي:

جدول رقم (5): يوضح تواريخ تعامد الشمس على دوائر العرض

دائرة العرض	التاريخ	دائرة العرض	التاريخ
23.5 شمالاً	22/ 6	5 جنوباً	8/ 3/ و6/ 10
20 شمالاً	21/ 5 و24/ 7	10 جنوباً	23/ 2 و20/ 10
15 شمالاً	1/ 5 و12/ 8	15 جنوباً	9/ 2 و3/ 11
10 شمالاً	16/ 4 و28/ 8	20 جنوباً	21/ 1 و22/ 11
5 شمالاً	3/ 4 و10/ 9	23.5 جنوباً	22/ 12
صفر	21/ 3 و23/ 9		

وتدور الأرض في مسارها حول الشمس بسرعة عظيمة، تصل لنحو 107 آلاف كم بالساعة (2557440) كيلو متراً يومياً، ويبلغ طول محور المدار الأرضي 298 مليون كم حول الشمس. قال تعالى: ﴿ وَتَرَى ٱلْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِىَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِ ۚ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴾ سورة النمل الآية 88.

(1) نفس المرجع السابق.

نتائج دوران الأرض حول الشمس:

نتيجة لميل محور الأرض على مستوى فلكها، بزاوية 23.5 وثباته في اتجاه واحد، وانتقال الأرض في مسارها حول الشمس، مرة تسمى مدتها الزمنية سنة كاملة وهي:

1- اختلاف موضع شروق الشمس وموضع غروبها باختلاف موضع الأرض من الفلك.

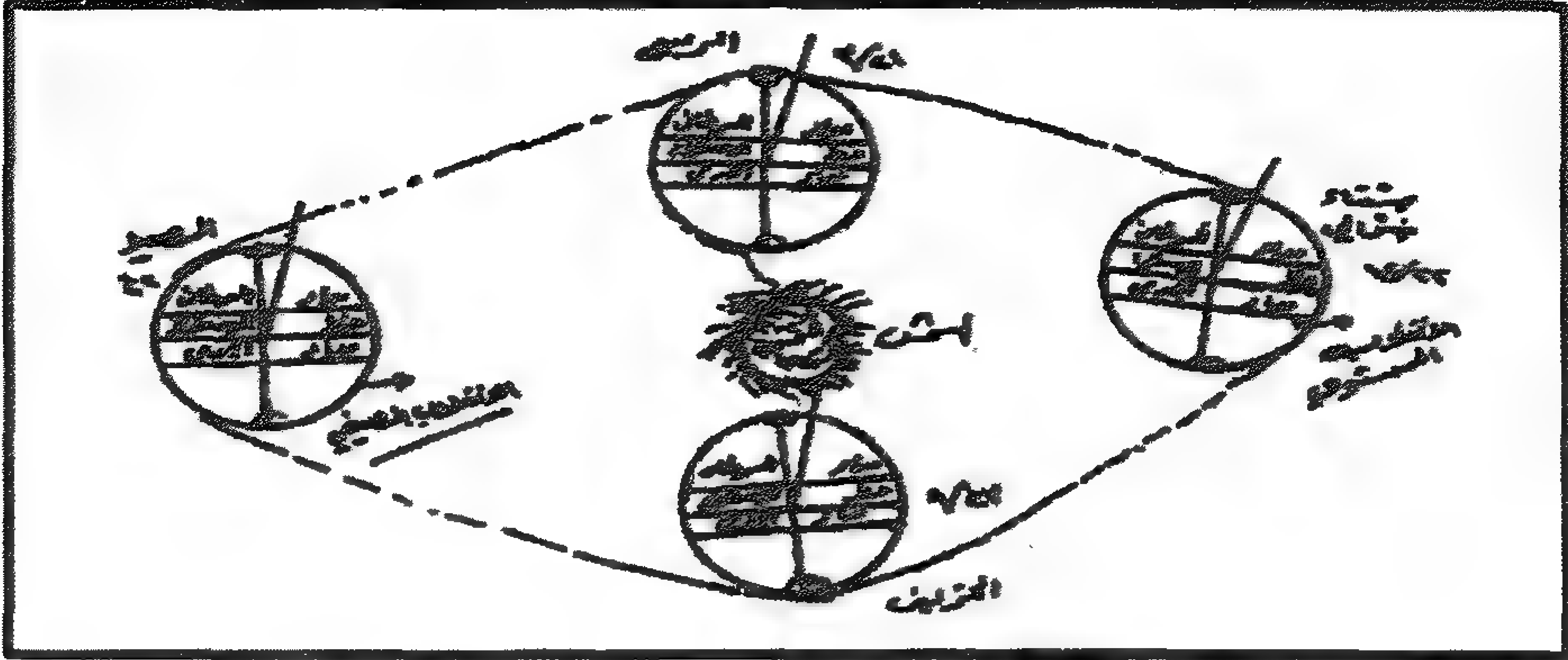
2- اختلاف طول الليل والنهار في العروض المختلفة باختلاف موضع الأرض من الفلك.

3- اختلاف زوايا سقوط الأشعة على الأرض مع اختلاف موضع الأرض من الفلك.

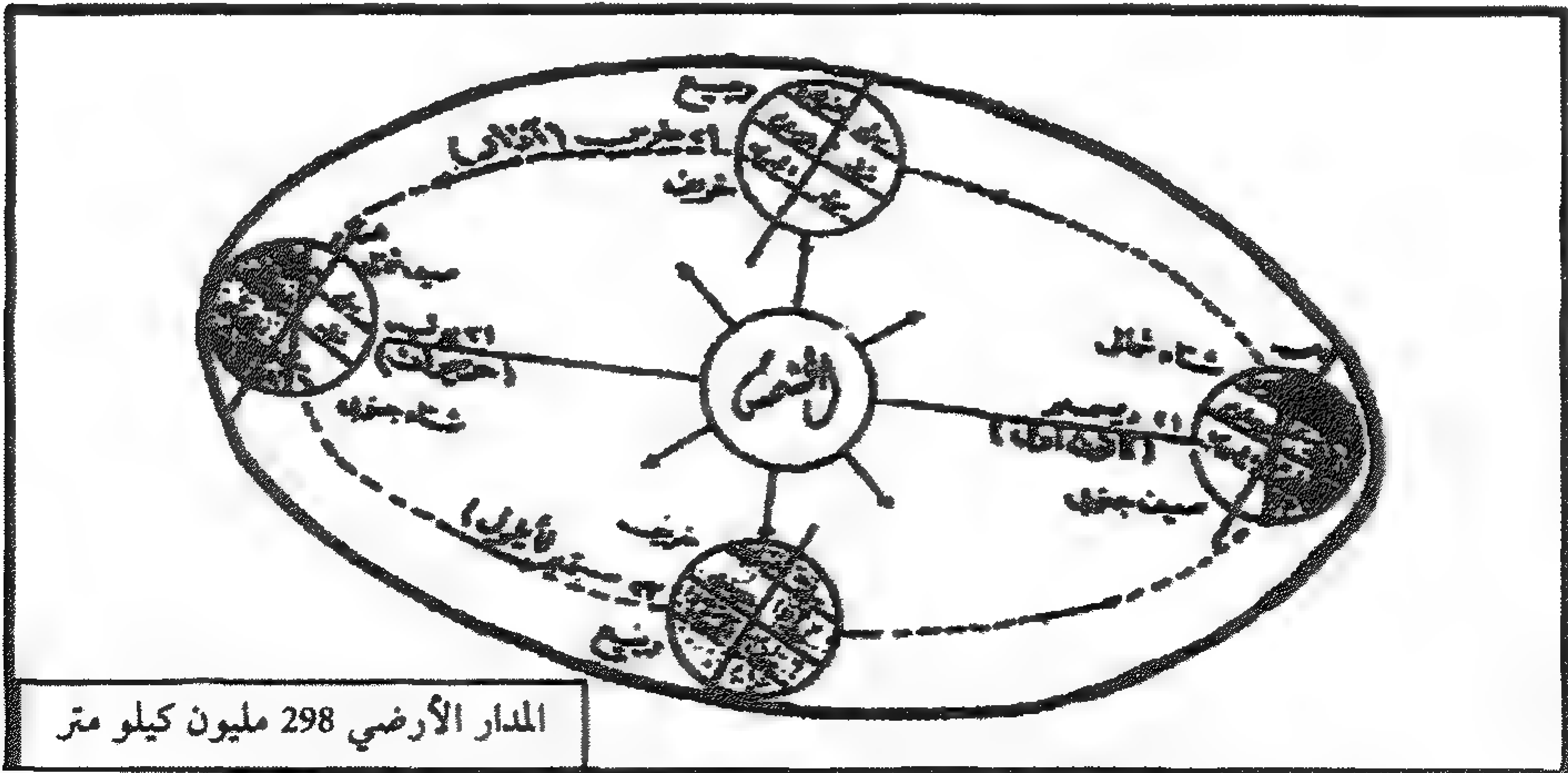
4- تشكل الفصول الأربعة.

وتُعتبر هذه النتائج السبب الرئيس في تغاير كمية الطاقة الشمسية، الساقطة على بقاع الأرض المختلفة خلال حركتها السريعة حول الشمس، وبالتالي حدوث التغير في المناخ من فصل لآخر، ومن منطقة لأخرى فوق سطحها، وانعكاس ذلك على الغلاف الحيوي، ومن ثم التباين في أساليب الحياة الحضرية في كل زمان فوق سطح هذا الكوكب، ويوضح الشكل رقم (21) وضع الأرض بالنسبة للشمس في أيام الانقلابين 22 حزيران و 22 كانون الأول، والاعتدالين في 21 آذار و23/ 9، وتصبح الشمس عمودية على مدار السرطان في 22 حزيران وهو الحد الأقصى الذي ترى منه الشمس عمودية في نصف الكرة الشمالي، ويُعرف هذا اليوم بالانقلاب الصيفي، حيث يبدأ فصل الصيف في النصف الشمالي، ويكون النهار أطول من الليل، ويتزايد طول النهار مع الاتجاه نحو القطبين، وتصبح الدائرة القطبية الشمالية مضاءة (نهاراً) 24 ساعة، ثم يأخذ طول النهار في التناقص إلى نحو 18 ساعة عند خط عرض 60 شمالاً، وإلى نحو 14 ساعة عند خط عرض 30 شمالاً، بينما يتساوى الليل والنهار في المنطقة الاستوائية كما يتضح من الجدول رقم (6).

وتصبح السمات في النصف الجنوبي للأرض عكس ما هو قائم في نصفها الشمالي[1].

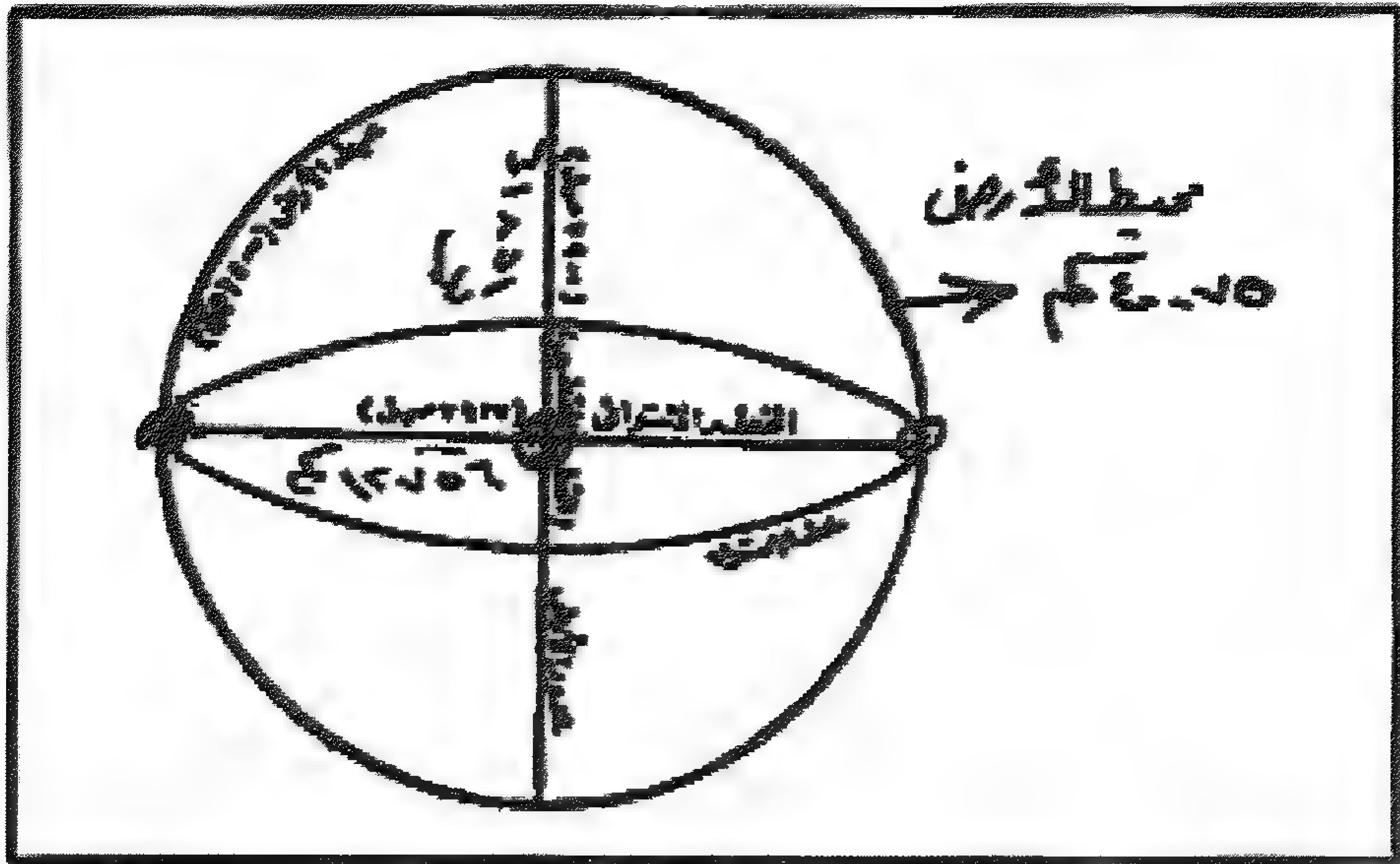


شكل رقم (21): يوضح مدار الأرض حول الشمس والفصول الأربعة، ووضع الأرض في أيام الانقلابين.



شكل رقم (22): يوضح الفصول الأربعة والمدار الأرضي حول الشمس.

(1) د. علي إحميدان، المرجع نفسه.



شكل رقم (23): يوضح محيط الأرض وقطريها الاستوائي والقطبي.

جدول رقم (6): يوضح درجة العرض والانقلاب الصيفي والانقلاب الشتوي[1].

درجة العرض	الانقلاب الصيفي/ نصف الكرة الشمالية		الانقلاب الشتوي/ نصف الكرة الجنوبية	
	ساعة	دقيقة	ساعة	دقيقة
من 70 – 90	24	صفر	صفر	صفر
60	18	8	5	52
50	15	56	8	4
40	14	40	9	20
30	13	48	10	12
20	13	5	10	55
10	12	28	11	32
صفر	11	53	12	7

وبعد تعامد الشمس على مدار السرطان في 22 حزيران، تعود إلى خط الاستواء في

(2) Muller, R.H.& T.M.Ober Lander; Physical Geogrphy Today, 3rd ed. Random House, M.Y.; 1974



9/23 (أيلول)، حيث يتساوى الليل والنهار في الاعتدال الخريفي، ثم تتابع حركة الشمس الظاهرية للجنوب من خط الاستواء، حتى تصل إلى أقصى مكان لأشعتها، وهو مدار الجدي، وذلك يوم 22/ 12 (كانون الأول)، ويحدث الانقلاب الشتوي في الشمال والانقلاب الصيفي جنوب خط الاستواء،ويصبح الليل في نصف الكرة الشمالي أطول من النهار، ويتناقص طول النهار بالاتجاه نحو القطب الشمالي، حيث يصل إلى نحو 10 ساعات على دائرة 30 شمالاً، وإلى نحو 6 ساعات عند خط عرض 60 شمالاً، إلى أن يصبح عند الدائرة القطبية الشمالية الوضع معتماً تماماً مدة 24 ساعة، وتكون السمات في نصف الكرة الجنوبية عكسها تماماً في نصفها الشمالي، كما يتضح من الجدول رقم (6)[1].

وبين أقصى حركة للأرض حول الشمس وهو مدار السرطان عند خط عرض 23.5° شمالاً، وأقصى حد عند مدار الجدي جنوباً 23.5°، يحدث تعامد أشعة الشمس مرتين- على خط الاستواء صفر في يومي 21 آذار الاعتدال الربيعي، وفي 23 أيلول الاعتدال الخريفي، حيث يتساوى الليل والنهار فيهما في جميع أجزاء الكرة الأرضية، وتمر دائرة الإضاءة من القطبين الشمالي والجنوبي.

ونتيجةً لحركة الأرض السنوية حول الشمس، يحدث أكبر فرق بين طول الليل والنهار في القطبين، حيث يصبح طول النهار في القطب الشمالي ستة أشهر تنحصر بين 21 آذار و22 أيلول، بينما يسود الليل في القطب الجنوبي، والعكس يحدث في القطب الشمالي حينما تتعامد أشعة الشمس على مدار الجدي جنوباً يطول نهاره من 22 أيلول حتى 21 آذار لمدة ستة أشهر أيضاً، على حين يسود الليل في القطب الشمالي تماماً.

ومن أهم نتائج دوران الأرض حول الأم الشمس تقسيم الكرة الأرضية إلى مناطق حرارية بجانب الفصول الأربعة هي:

---

(1) د. علي إحيدان، نفس المرجع.



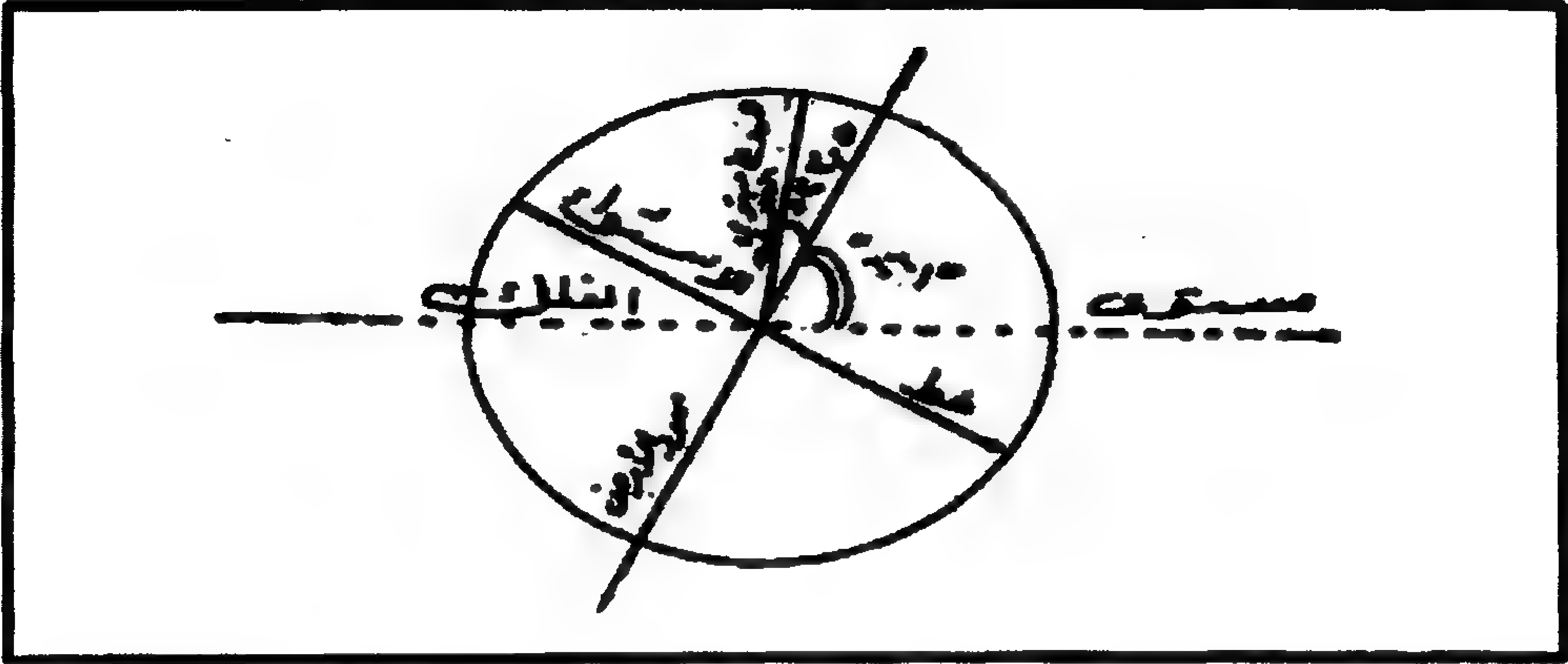
1.المنطقة الواقعة بين مداري السرطان والجدي، حيث تتعامد أشعة الشمس مرتين في العام، إحداهما والشمس في طريقها من الدائرة الاستوائية إلى أحد المدارين شمالاً أو جنوباً، وثانيهما أثناء عودتها من أحد المدارين إلى خط الاستواء، وتُسمى هذه المنطقة بالمنطقة الحارة فوق سطح الكرة الأرضية.

2- المنطقة المعتدلة، وهي المنطقة الواقعة بين مدار السرطان 23.5 شمالاً، ومدار الجدي 23.5 جنوباً والدائرة القطبية 66.5 شمالاً وجنوباً، وتُعرف هذه المنطقة تتابع الفصول وتتابع اختلاف طول الليل والنهار.

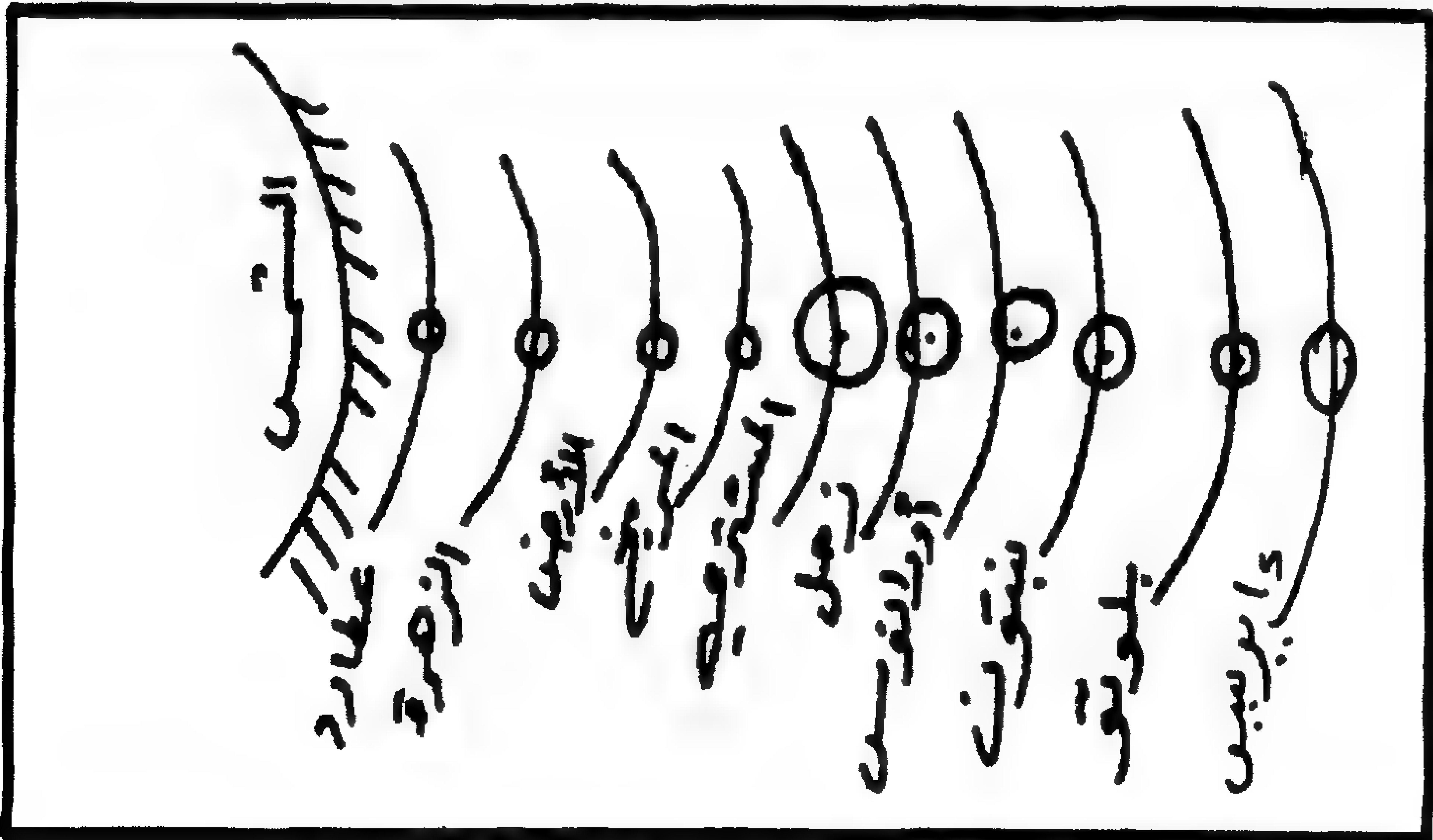
3- المنطقة المتجمدة، وهي المنطقة الواقعة بين دائرة عرض 66.5 شمالاً والقطب الشمالي ودائرة العرض 66.5 جنوباً والقطب الجنوبي، حيث تعرف هذه المنطقة النهار الطويل الذي يستمر ستة أشهر في الصيف والخريف، والليل الطويل الذي يستمر ستة أشهر أيضاً في فصلي الشتاء والخريف.

ومن الأهمية بمكان أن ندرك الآثار الجغرافية الناجمة عن فائدة ميل محور الأرض، فلو كان المحور الأرضي عمودياً على دائرة الفلك، فسوف تصبح الكرة الأرضية دائماً في وضع الاعتدالين، ويتساوى الليل والنهار في كل بقاع كرتنا الأرضية، وسوف تزداد درجة الحرارة في الإقليم الاستوائي، مع استمرار تعامد أشعة الشمس على خط الاستواء، وبالتالي سوف تقل درجة الحرارة تدريجياً كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالاً أو جنوباً، دونما تغيير في أي فصل من فصول السنة المذكورة آنفاً، فلا شتاء ولا صيف، وهذا بدوره ينعكس على الحياة البشرية والنباتية على سطح الكوكب الحيوي. فلو زاد ميل المحور أو نقص درجة واحدة عن ميله الحالي/ لاختلف موضع المدار الذي تصبح عنده الشمس عمودية في الصيف، ولكانت له أثار جغرافية كبرى، وهذه خاصية من خصائص كوكبنا الأرضي الذي حباه الله بها، بجانب سمات أخرى، كالغلاف الغازي والغلاف المائي والغلاف الحيوي، والتي تثبت علمياً مع دراسات الفضاء، أنها لا توجد إلا مع هذا الكوكب الجميل، والذي حباه الله عن غيره من الكواكب السيارة الأخرى

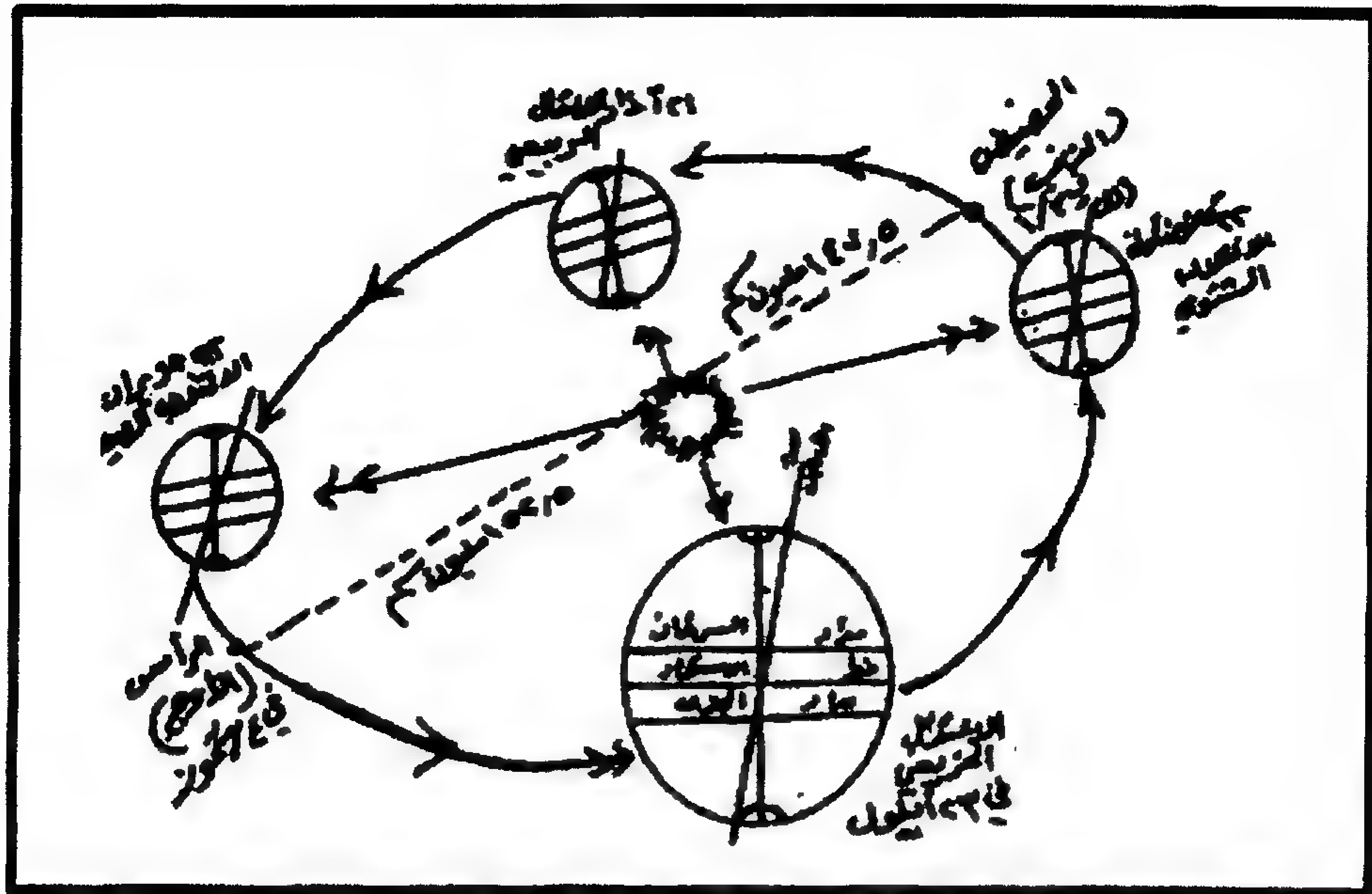
كالزهر وعطارد، والمريخ والمشتري، والكويكبات وزحل، وأورانوس ونبتون وبلوتو وإيريس، كما في الشكل (24)، قال تعالى: ﴿ هُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ ذَلُولًا فَٱمْشُوا۟ فِى مَنَاكِبِهَا وَكُلُوا۟ مِن رِّزْقِهِۦ ۖ وَإِلَيْهِ ٱلنُّشُورُ ﴾ سورة الملك 15. وقال تعالى: ﴿ وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ سورة الجاثية الآية 13.



شكل رقم (24): يوضح ميلان محور الأرض على مستوى الفلك.



شكل رقم (25): يوضح دوران كواكب المجموعة الشمسية حول الشمس.



شكل رقم (26) يوضح مدار الأرض حول الشمس وقربها في 3 كانون الثاني وبُعدها في 4 تموز عن الشمس.

الفصل الثالث

الأرض ونشأتها، أغلفتها وتركيبها



الفصل الثالث
الأرض ونشأتها، أغلفتها وتركيبها

- نشأة الأرض.
- أغلفة الأرض.
- طبيعة باطن الأرض.
- توازن القشرة الأرضية.
- التركيب الصخري.



الفصل الثالث

الأرض ونشأتها، أغلفتها وتركيبها

يتناول هذا الفصل نشأة الأرض والنظريات التي قيلت بهذا الصدد، ثم يعالج أغلفتها الغازية والصخرية، والمائية والحيوية، ومن ثم يتطرق إلى طبقات الأرض من السطح إلى النواة المركزية، وبالتالي أنواع الصخور وخصائصها، ثم إلى معالجة توازن القشرة الأرضية وتأثير العوامل الباطنية والسطحية عليها.

نشأة الأرض:

فقد انتشرت منذ بدء الخليقة الأفكار والفرضيات العديدة، التي حاولت تفسير نشأة النظام الشمسي، ومن ضمنه كوكبنا الأرضي، ومع التقدم التدريجي في شتى علوم المعرفة، ومنها علوم الفلك، وتطورها المستمر نتيجةً لزيادة المعرفة من أسرارا هذا الكون الواسع وخباياه، فقد انتشرت أفكار وفرضيات كثيرة قدمها العديد من العلماء، ولكنها لم تثبت حتى الآن- رغم تقدم العلم- صحة إحداها، وإنما يرتكز كل منها على الفرض والاحتمال، ومن أهم هذه النظريات ما يلي:

1- نظرية إيمانويل كانت:

لقد ظهرت هذه النظرية عام 1755م، حيث أوضح كانتْ kant فيها أن نظامنا الشمسي، كان عبارةً عن مجموعة هائلة من أجسام صلبة، معتمة وصغيرة الحجم جداً، تسبح في الفضاء بسرعة هائلة، ونتيجةُ لاصطدامها واحتكاكها مع بعضها البعض، تولدت حرارة شديدة للغاية، أدت إلى صهر تلك الأجسام الصلبة السابحة في الفضاء،

مكونة سديماً هائلاً أخذ يبرد شيئاً فشيئاً، حتى تجزّأ إلى كتل صغيرة، تشكلت منها بعض أفراد مجموعتنا الشمسية(1).

2- نظرية لابلاش:

لقد أكد هذا العالم على نظرية الألماني إيمانويل كانت kant عام 1796م، وبين أن النظام الشمسي كان يتألف في البداية من جسم غازي متوهج عظيم الحجم، يطلق عليه السديم، وحينما تعرض هذا الجسم الغازي، لفعل البرودة، انكمشت أجزاء كبيرة منه، وأخذت في التقلص تدريجياً، وأخذت هذه الكتل المتقلصة في الدوران حول نفسها، إلى أن حدث انبعاج في الأجزاء الوسطى من السديم، ثم انفصالها كلياً عن السديم مكونة الكواكب السيارة التي تدور حول شمسنا الحالية.

3- نظرية ثوماس تشمبرلين وفورست مولتن:

في عام 1905م تقدم هذان العالمان بهذه النظرية التي عُرفت بنظرية الكويكبات، ونؤكد فحوى هذه النظرية، على أن النظام الشمسي كان في الأصل شمساً واحدة، مر بالقرب منها نجم عظيم الحجم (من مدار الشمس الأولية)، الأمر الذي أدى إلى انبعاج جسم الشمس الأولية، وانفصال الأجزاء المنبعجة عنها، ثم تعرضها مع البعد عنها إلى البرودة الشديدة بالتدريج، وشكلت في النهاية، مجموعة الكواكب السيارة التي تدور حول الأم الشمس الحالية.

4- نظرية جينز وجيفريز:

يتركز فحوى هذه النظرية على فكرة المد الغازي أساساً. فهي تدعي على أنه لو اقترب منها نجم عظيم الحجم أكبر منها بمرات، فإن حوافها الخارجية سوف تتحطم نتيجةُ

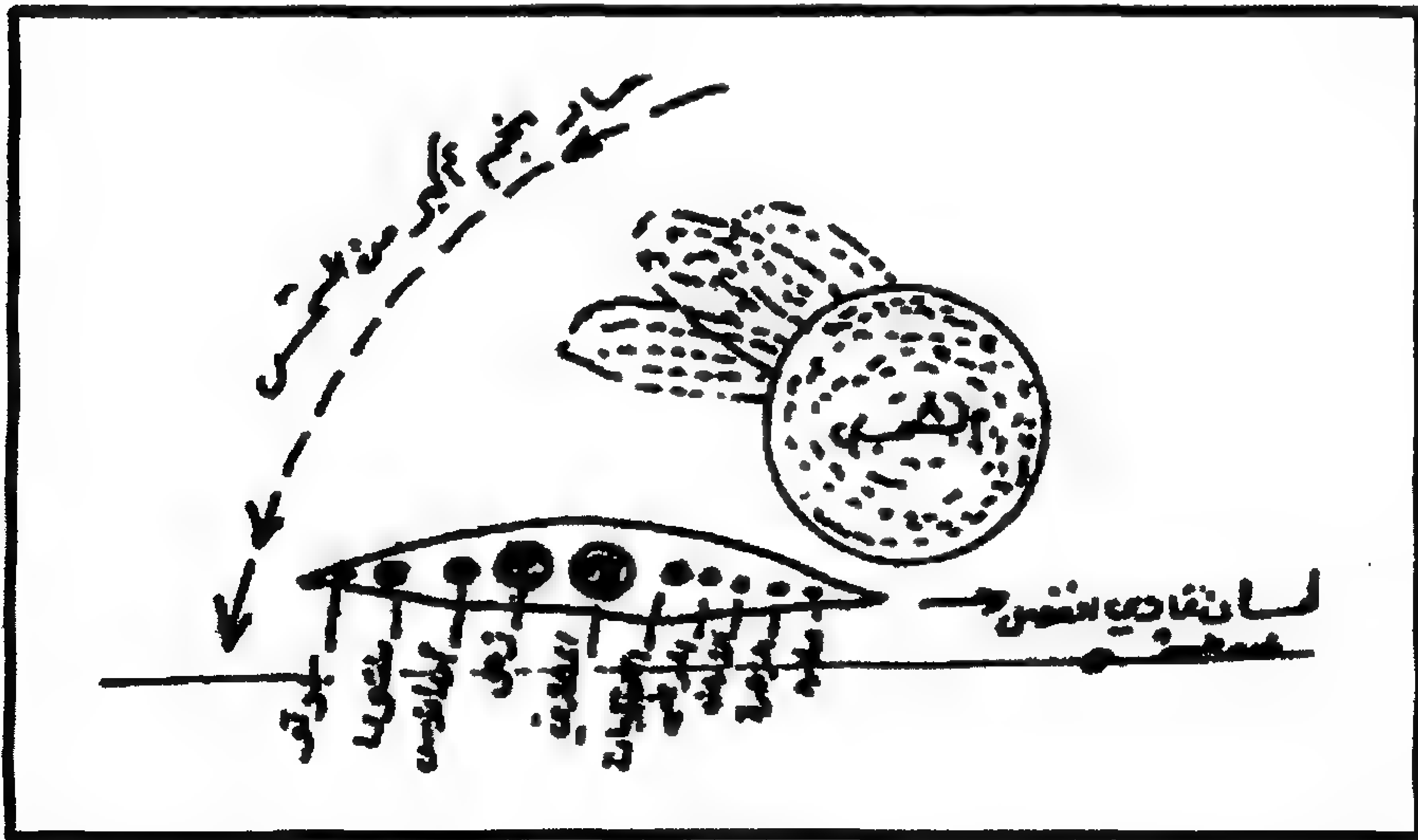
---

(1)د. عبد العزيز شرف، الجغرافية الطبيعية، الإسكندرية، 1979م.



لقوى المد العنيفة، التي تدفع بالأجزاء المحيطة بها بعيداً عن الشمس، في لسان غازي ضخم، أخذ في التقلص والتبريد تدريجياً، وتحت تأثير الجاذبية، تمزق إلى عدة عقد متكاثفة خلال ذلك العمود، الأمر الذي أدى- مع مرور ملايين السنين- إلى أن تشكل هذه العقد المتفاوتة في الحجم كواكب مستقلة ذات أعمار متماثلة، وكل منها يدور حول الأم الشمس الذي انفصل أصلاً عنها في مدار دائري تقريباً،وتميز هذا اللسان الغازي الذي انفصل عن الشمس، بأنه أكثر سمكاً وضخامة في الوسط، مما هو كائن عند طرفيه، ولهذا يلاحظ أن العقد التي انفصلت في الوسط هي أكبر حجماً من غيرها، كالمشتري وزحل، أما أصغرها فتتمثل في عطارد وبلوتو وإيريس[1].

كما تفترض هذه النظرية على أن أقمار الكواكب السيارة تلك، قد انفصلت عنها (كواكبها) تحت تأثير الجاذبية نحو الشمس، أو ربما يتأثر النجم المتجول في الفضاء، ومر بالقرب من مدار شمسنا هذه كما في الشكل التالى:



شكل رقم (27): يوضح نظرية المد الغازي ونشأة الأرض والكواكب السيارة حول الأم الشمس.

---

(1) د. محمد السيد غلاب، الجغرافية الطبيعية، الإسكندرية، 2002م.



أغلفة الأرض:

من المعروف أن كرتنا الأرضية، ليست كاملة الاستدارة، ولكنها مفلطحة قليلاً عند القطبين، ومنبعجة قليلاً عند خط الاستواء، ونتيجةً لهذا الوضع، فإن قطرها القطبي ينقص بنحو 43 كم عن قطرها الاستوائي، كما أن محيطها المار بهما ينقص هو الآخر بنحو 77 كم عن محيطها الاستوائي، وهذه الأطوال كما يلي:

1- القطر القطبي= 12714 كم.

2- القطر الاستوائي= 12756 كم.

3- المحيط الاستوائي= 40077 كم.

4- المحيط المار بالقطبين= 40.000 كم.

ومن الجدير بالذكر، أن أهمية دراسة الأغلفة الأرضية، هو انعكاسها المباشر على المظاهر الطبيعية والبشرية والحيوية فوق سطحها، وسوف نتناول هذه الأغلفة بدءاً بالغلاف الغازي وانتهاءاً بالغلاف الحيوي.

1- الغلاف الغازي:

يتألف هذا الغلاف بصفة أساسية من خليط من الغازات والأبخرة والشوائب، التي يزداد تركيزها وكثافتها في الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض، وذلك بسبب الجاذبية الأرضية، وتُعتبر غازات النيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والأرغون، أهم الغازات المكونة لهذا الغلاف، حيث تشكل ما نسبته أكثر من 99.9٪، من إجمالي حجم الهواء، ويكاد النيتروجين يغطي نحو 78٪ من حجم الهواء، في حين يغطي الأكسجين نحو 21٪ من حجمه، أما الغازات النادرة الأخرى فتتمثل في الأرغون 0.79٪ وثاني أكسيد الكربون 0.03٪ والنيون 18Neon جزء في المليون، والهيدروجين 0.05 جزء في المليون، وأكسيد النيتروز 0.05 جزء في المليون، ومن الغازات غير المستقرة النادرة في



الغلاف الجوي غاز الأوزون Ozone، ويغطي ما نسبته 0.00006 جزء في المليون بالإضافة إلى غاز الرادون.

كما يدخل في تركيب الغلاف الجوي نسب مختلفة من بخار الماء Water Vapours، والذي يُعتبر أهم المواد العالقة في الغلاف الجوي في كل مكان، إلا أن نسبته تتفاوت من كمية محدودة في الهواء، إلى ما يُقدر بنحو4٪ من جملة الهواء المشبع بالرطوبة، خاصة في المناطق الاستوائية الحارة الرطبة، بينما ينعدم وجوده في الهواء القطبي الجاف تماماً. ولهذا يتأثر وجوده بالقرب أو البعد عن المسطحات المائية، وكثافة الغطاء النباتي وارتفاع درجة الحرارة كالمناطق الصحراوية الحارة والجافة أو المناطق القطبية، وبخار الماء الموجود بالجو هو الذي يُعبر عنه عادةً باسم الرطوبة.

ويعتبر هذا البخار المائي أهم العناصر المكونة لغلافنا الجوي، حيث إنه الأساس الذي تتوقف عليه جميع مظاهر التكاثف المختلفة، كالسحب والضباب والأمطار والندى والبرد والثلوج، وقد يظهر على أشكال ثلاثة منها الغاز والسائل والصلب، كما أن من خصائصه الأخرى، امتصاص الموجات الطويلة الصادرة من الإشعاع الشمسي كالأشعة تحت الحمراء، حيث يعمل على انعكاسها وتشتتها، وبالتالي فهو يشترك مع الغبار وثاني أكسيد الكربون، في حفظ الإشعاع الأرضي بالقرب من سطح الأرض وعدم تبدده في الفضاء الخارجي[1].

أما الغبار فوجوده في الغلاف الغازي له أهمية عظيمة، لأنه يساعد الهواء على امتصاص الحرارة من أشعة الشمس أثناء النهار، وعلى فقدانها أثناء الليل، كما يساعد على تكاثف بخار الماء العالق بالهواء وتحوله إلى ضباب، حيث تشكل الجزيئات الصلبة المتطايرة في الهواء من هذا الغبار، النوايات التي يتكثف عليها بخار الماء عند انخفاض درجة الحرارة.

---

(1) د. عبد العزيز شرف، الجغرافية الطبيعية، الإسكندرية، 1979م

كما أنه المسؤول بالاشتراك مع بخار الماء العالق بالجو، عن حدوث بعض المظاهر الضوئية الطبيعية المعروفة مثل الشفق، الذي يظهر عادةً عند غروب الشمس، وأحياناً عند شروقها، ويرجع الغبار في مصدره إلى الأتربة الدقيقة الصلبة Dust Particles، والغبار البركاني والرمال الدقيقة الحجم، وذرات الأدخنة المختلفة المتطايرة، خاصة فوق المدن الصناعية، هذا بجانب الجزيئات المتطايرة من أصل عضوي، مصدرها النباتات التي تجف وتتفتت وتتطاير مع الرياح أو من حبيبات اللقاح.

ويُقدر سمك هذا الغلاف ما بين 800 إلى 900 كم، حيث نجد أن نحو50٪ من الهواء يتركز في الستة كيلو مترات السفلى من هذا الغلاف، حيث تأخذ النسبْ التي توجد بها الغازات المختلفة في التغير تدريجياً، كلما زاد الارتفاع.فتبدأ نسب الغازات الثقيلة كالنيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون في التناقص تدريجياً، بينا تتزايد نسب الغازات الخفيفة مثل الهيدروجين والهيليوم، كما أن كميات بخار الماء والغبار العالقة بالهواء، تتناقص هي الأخرى تناقصاً سريعاً كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض.

2- الغلاف المائي Hydrosphere

ويشمل هذا الغلاف كل المياه المالحة والعذبة السطحية، والجوفية الموجودة في صخور الأرض أو غلافها الجوي، وتتمثل هذه المياه بنوعيها المالح والعذب في المحيطات العظمى والبحار والبحيرات والمستنقعات والأنهار والخزانات الجوفية، حيث تغطي ما نسبته 71٪ من مساحة كرتنا الأرضية، بينما يغطي اليابس نحو 29٪، ولو وزعت كميات الماء الموجودة في المسطحات المائية والجوية توزيعاً متساوياً على سطح الكرة الأرضية؛ لكونت محيطاً عمقه 9 آلاف قدم، بحيث يغلف الكرة الأرضية بأسرها؛ والبالغة مساحتها نحو 510 ملايين كيلو متر مربع، وتغطي مياه الأنهار والمياه العذبة الجوفية نحو 1٪ (وتُقدر بنحو 36 مليون كيلو متر مكعب)، ومياه المحيطات 96٪ من إجمالي كميات المياه المالحة والعذبة في الكرة الأرضية.أما النسبة المتبقية فهي 2٪ مياه متجمدة على هيئة جليد في القطبين الشمالي والجنوبي، وقمم الجبال العالية، كالهملايا والروكي وغيرها.



ويختلف النظام المائي (الغلاف المائي) عن النظام الجوي في أن النظام المائي له سطح ثابت تقريباً، أما النظام الغازي فإن سطحه ليس بثابت المستوى، ويُقدر ما يتبخر من الغلاف المائي يومياً نحو 875 كم^3، ويعود من هذه الكمية المتبخرة في أشكال التساقط بما مقداره 775 كم^3، يومياً إلى البحار والمحيطات، أما الكمية الباقية وهي 100 كم^3 فتحمله الرياح على هيئة بخار الماء، كما يفقد سطح اليابس بما مقداره 160 كم^3 من المياه يومياً على هيئة بخار أيضاً، فتعود إلى اليابس على هيئة مياه أمطار وثلوج وبرد وندى بما مقداره 260 كم^3.

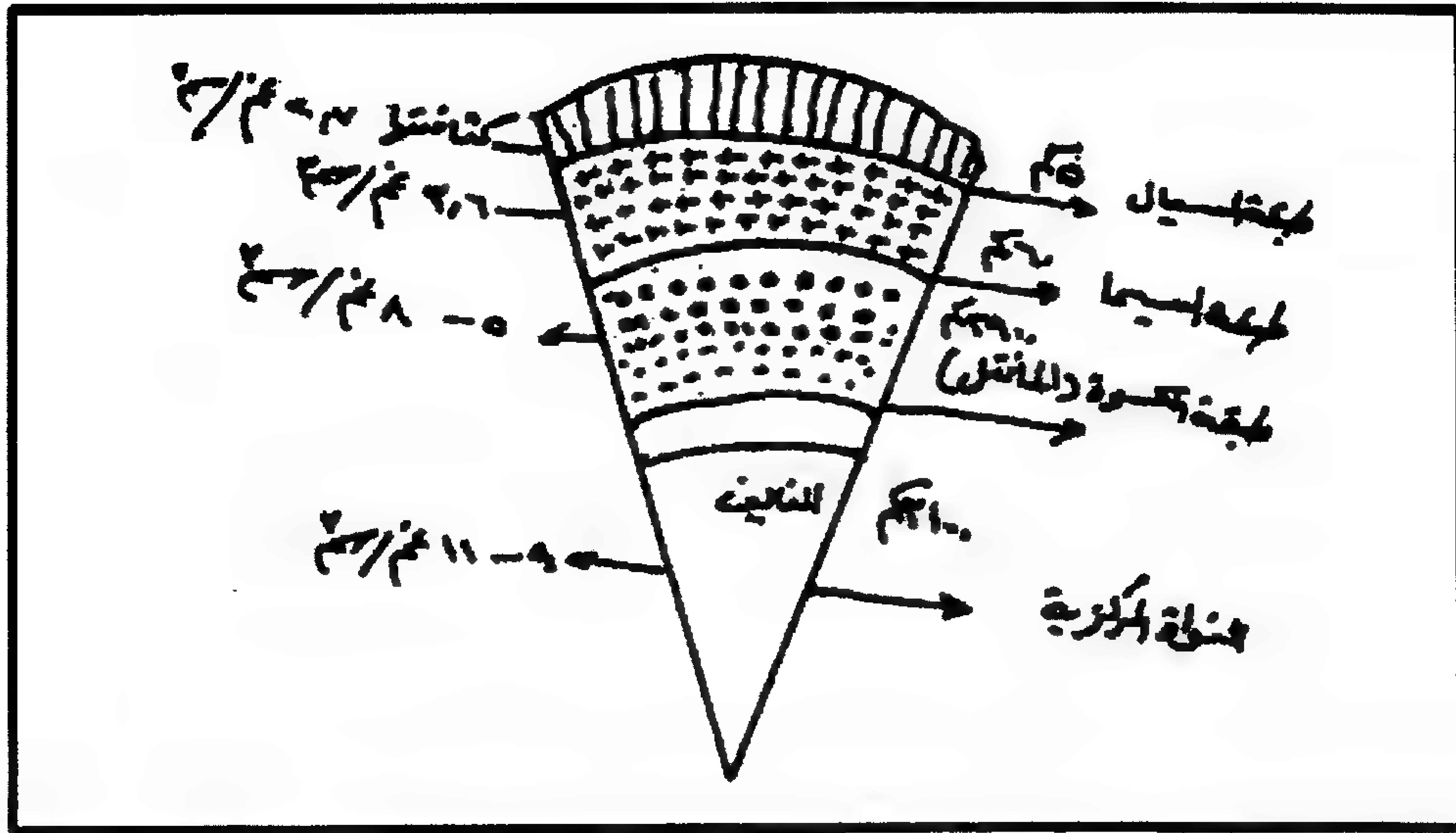
3- الغلاف الصخري (النظام الصخري) Lithosphere

ويشمل هذا الغلاف القشرة الأرضية التي تتألف من طبقتين هما: السيال Sial، وصخورها حامضية من السليكا والألمنيوم، والتي تمثلها صخور الغرانيت، حيث يتراوح سمكها بين 4 إلى 15كم، وهناك طبقة السيما Sima، والتي تتكون من صخور قاعدية من السليكا والماغنيسيوم، وتمثلها صخور البازلت التي يصل عمقها إلى نحو 60كم عند انقطاع موهو، وبينما تصل كثافة السيال إلى 2.7 غم تصل كثافة السيما إلى نحو 3.6 غم.

كما يضم هذا الغلاف طبقة المانتل (الكسوة)، والتي تتراوح كثافتها بين 5-8 غرامات، وتغطي النواة الخارجية وتتعمق إلى نحو 2900 كم في الداخل.

أما النواة The Core وتتعمق إلى نحو 2900 كم في الداخل، ويغلب على مكوناتها الحديد Ferrum، والنيكل Nikel، وتتراوح كثافتها بين 8-11 غم، ويعتقد أن الجزء الخارجي للنواة في حالة مائعة، بينما الجزء الداخلي في حالة صلبة. (شكل 28).





شكل رقم (28): يوضح مقطعاً جانبياً لطبقات الأرض الصخرية حسب كثافتها.

4- الغلاف الحيوي:

ويضم هذا الغلاف التربة والنباتات بأنواعها المختلفة برية أو بحرية، والحيوانات بأنواعها برية أو بحرية، بالإضافة إلى الكائنات المجهرية الدقيقة، ويكفي أن نتصور أن بناء الحواجز المرجانية الكبيرة في البحار المدارية، كالبحر الأحمر والبحر الكاريبي، لندرك تأثير الحيوان برياً كان أم بحرياً في المساهمة في تشكيل سطح الأرض، بجانب عوامل التعرية السطحية والعوامل الباطنية. كما أن ملايين الملايين من جيوش البكتريا والفطريات وغيرها من الكائنات النباتية والحيوانية المجهرية، التي تلعب دوراً رئيساً في تكوين غشاء التربة، لندرك أهمية الحيوانات والنباتات والكائنات المجهرية في تشكيل سطح الأرض[1].

نخلص من هذا العرض إلى أن التفاعل بين هذه الأنظمة المائية والغازية والصخرية والحيوية، تتمخض عنه سمات وخصائص كوكبنا الأرضي، الذي حباه الله عن غيره من سائر الكواكب السيارة حول الشمس، فكان من نتيجة كل ذلك إمكانية الحياة النباتية

(1) د. عبد العزيز شرف، الجغرافية الطبيعية، الإسكندرية، 9197م.



والحيوانية، وأخيراً الإنسانية على سطحه، مع استحالة وجود ذلك فوق الكواكب الأخرى، وهذه هي إرادة الله عز وجل في ذلك.

طبيعة باطن الأرض:

إن معلوماتنا عن طبيعة الأرض، مستقاة من الملاحظة المباشرة، ومن دراسة الزلازل والموجات المختلفة، التي تسجلها آلات السيمسوغراف.فهناك براهين عديدة تشير على أن باطن الكرة الأرضية شديد الحرارة، ومنها البراكين التي تندفع منها مواد معدنية مصهورة ذات حرارة شديدة تزيد عن 1200 درجة مئوية، كما أننا كلما تعمقنا في جوف الأرض وهبطنا داخل المناجم أو الآبار العميقة، كلما زادت درجة الحرارة، وقد قدر تزايد درجة الحرارة بنحو 1 درجة مئوية لكل 30 متراً، وعلى الرغم من أن هذه الزيادة ليست مطردة،إلا أنها كافية لأن تبلغ درجة انصهار المعادن الثقيلة، وتزيد بمراحل عديدة إذا ما وصلت لجوف الأرض، وتتصف كثافة باطن الأرض بأنها عالية جداً بحيث تزيد عن 11 غم في النواة، ثم تتدرج من النواة إلى طبقة الكسوة لما بين 5-8 غم، ومنها إلى طبقة السيما ما بين 3.6غم إلى 4 غم، وإلى طبقة السيال لنحو 2.7 غم، علماً بأن كثافة الكرة الأرضية تقدر بوجه عام بنحو 5.6 غم.

ويبقى بعد ذلك السؤال الذي يطرح نفسه هل باطن الأرض صلب أو سائل؟

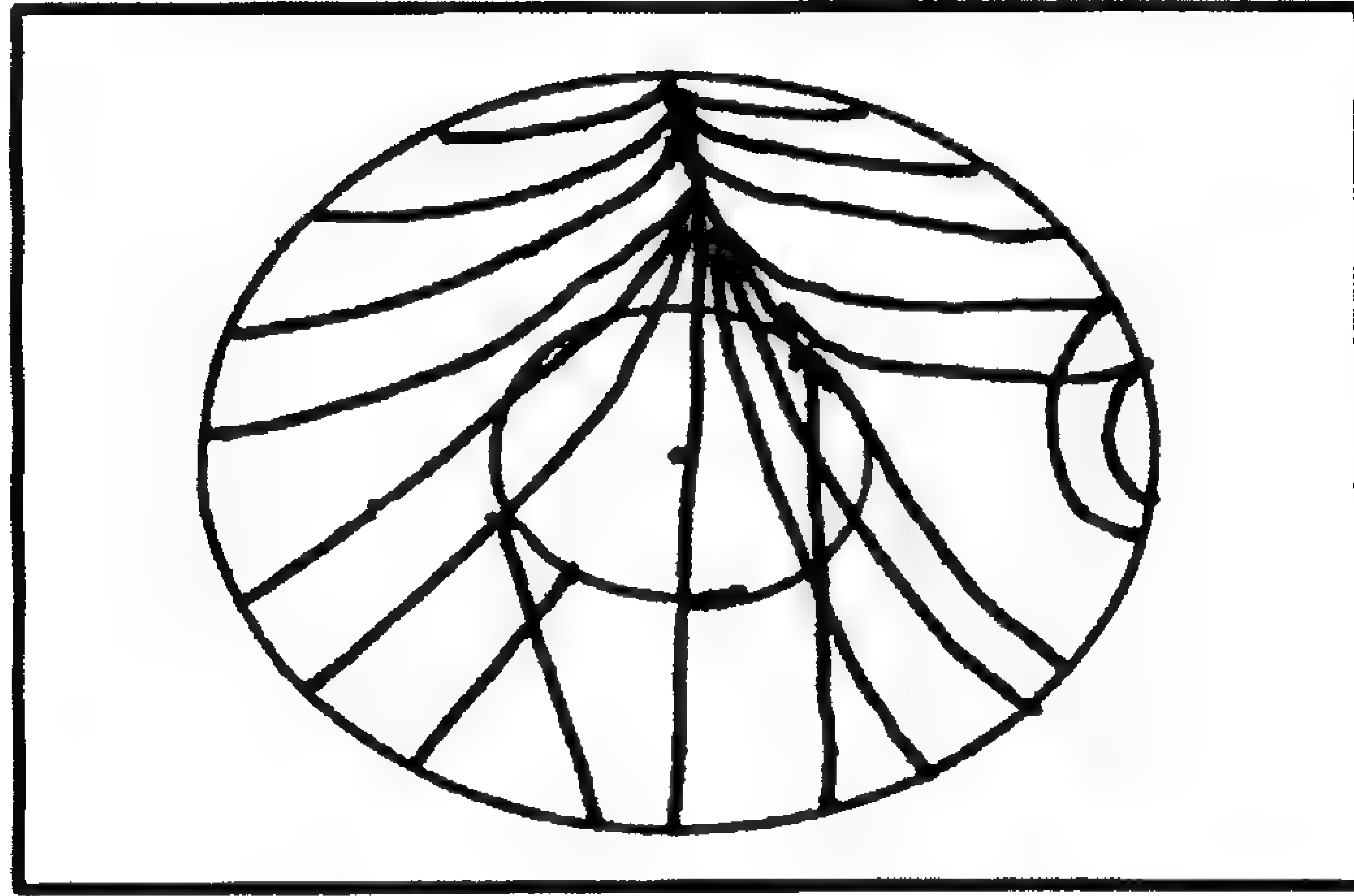
لقد كان هناك رأي يرى أن باطن الأرض سائل، أي مكون من مواد منصهرة في حالة السيولة، ويُعتبر هذا الرأي بناءً على تزايد درجة الحرارة درجة مئوية واحدة، كلما تعمقنا 30 متراً؛ وهذا كاف لصهر جميع المواد الكائنة في القشرة الأرضية، على عمق لا يتجاوز 60 كم، ويثبت أصحاب هذا الرأي من خلال تدفق المصهورات البركانية من باطن القشرة إلى سطح الأرض.

إلا أن هناك رأياً آخر يرى أن باطن الأرض صلب، ويدعم هذا الرأي دراسة الموجات الزلزالية، وقد يثبت أن الموجات الزلزالية التي تخترق أعماقاً بعيدة في الأرض،



هي أسرع من الموجات التي تخترق أعماقاً قريبة، وقد دلت التجربة على أنه كلما زادت كثافة المادة الصلبة، كلما زادت سرعة الموجات الزلزالية التي تخترقها[1] .

وبناءً عليه، يستدل العلماء على أن التدرج في سرعة الموجات الزلزالية، يشير إلى التدرج في كثافة المواد التي تتكون منها الكرة الأرضية، بحيث تزيد الكثافة كلما تعمقنا في الباطن، وتتبع الموجات الزلزالية في سيرها خطوطاً مقعرة، بالنسبة لسطح الأرض، وذلك يُعزى لاختراقها أوساطاً تزداد في الكثافة، كلما زاد التعمق في باطن الأرض كما في الشكل التالي:

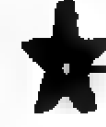


شكل رقم (29): يوضح تسارع الموجات الزلزالية في باطن الأرض.

والنتيجة التي توصل إليها العلماء الذين تناولوا هذا الموضوع، بالدراسة والبحث على أن باطن الأرض في حالة صلابة، ناجمة عن التكافؤ بين درجات الحرارة والضغط، وأن أقل اختلاف بينهما في هذا التوازن، يتمخض عنه انصهار المواد المكونة لباطن الأرض، وتدفقها إلى مواطن الضعف من القشرة الأرضية، ومن ثم حدوث الزلازل والبراكين[2].

(1) د. عبد العزيز شرف، الجغرافية الطبيعية، الإسكندرية 1979.

(2) Peel, R.F.; Physical Geography, Londnm 1975



وبناءً على ذلك، توصل العلماء على وجه التقريب لمعرفة سمك الطبقات المختلفة، التي تتكون منها الكرة الأرضية، وكثافة المواد المتكونة منها كل طبقة كما ذكر آنفاً .

وعليه، يمكن تصور نشأة القارات والمحيطات (تضاريس الدرجة الأولى)، على أن مادة باطن الأرض كلها، وهي المعادن والصخور كانت في حالة منصهرة، ثم أخذت في البرودة بالتدريج، وخلال ذلك كانت المواد الأكثر كثافة تهبط إلى الأسفل وتشكل النواة، ويترسب فوقها المواد الأقل كثافة فالأخف من ذلك ...وهكذا، إلى أن أصبحت طبقة السيال بكثافة 2.7 غم، تطفو فوق بحر من السيما بكثافة 3.6 غم، تليها طبقة الكسوة بكثافة 5-8 غم تغلف النواة الخارجية والداخلية للأرض، بكثافة تتراوح ما بين 9-11 غم.

فالقارات إذن جزر من السيال، تطفو فوق بحر من السيما، وتتعرض القارات لعوامل التعرية السطحية الناجمة عن الطاقة المستمدة من الشمس، على شكل حرارة وما تحدثه من تغيرات في سطح الكرة الأرضية، من نحت ونقل وإرساب من المناطق المرتفعة، وترسيبها في الأماكن المنخفضة، كما تساهم العوامل الباطنية بجانب العوامل الخارجية، في عمليات البناء الجيولوجية بحركاتها التكتونية العنيفة والبطيئة، حيث ينجم عنها الفوالق والانكسارات والصدوع والشقوق والأخاديد، وتدفق المصهورات البركانية، وحدوث الزلازل المدمرة وتجعل كتل الصخر تضغط فوق كتل أخرى، أو فوق طبقات رسوبية، مما يؤدي لتشكيل الالتواءات بمظاهرها المتعلقة، بالطيات المحدبة والمقعرة، وهي أثناء اضطرابها قد تؤدي لرفع اليابس، فينحسر عنه الماء عن مساحات كبيرة أو صغيرة حسب شدة الحركة الباطنية، وقد تعمل على هبوط اليابس، فيطغى الماء على تلك المناطق الهابطة، وبذلك تظهر تضاريس جديدة وتعرضها لعوامل السطح مرة أخرى وهكذا[1].

(1) د. حسن أبو العينين، كوكب الأرض، الإسكندرية، 1990م.



توازن القشرة الأرضية:

تتعرض القشرة الأرضية لنوعين من الضغط، وهما قوة جذب الأرض للقشرة نحو مركز الأرض، والثانية قوة الطرد المركزية، وهاتان القوتان متعارضتان، إلا أن قوة الجذب الأرضية للقشرة تتفوق على الأخرى، وبالتالي تمكنت القشرة الأرضية من البقاء في مكانها، تُحيط بالكسوة الأرضية حول النواة كما هو وضعها الحالي[1].

وبما أن القشرة تتميز بالتباين الواضح في أشكالها التضاريسية، من جبال وهضاب وتلال وأخاديد وأنهار وبحيرات وبحار عميقة، فقد استرعى هذا التباين نظر العلماء فحاولوا الكشف عن القوة الطبيعية التي تسببه[2].

ففي سنة 1889م اقترح الباحث الجيولوجي الأمريكي داتون Dutton, C, E، نظريته التي حاول أن يفسر بها الطريقة التي تتوازن بها، كتل اليابس المكونة من طبقة السيال Sial التي تغوص في طبقة السيما Sima، وقد اشتهرت هذه النظرية باسم نظرية التوازن Theory of Isostasy. وقد أخل هذا التعبير في دراسة قشرة الأرض،[3] بعد أن برهنت دراسات الزلازل والمغناطيسية، أن كتل السيال التي تتكون منها كتل اليابس تبلغ كثافتها 2.7 غم، وتتعمق في طبقة السيما التي تبلغ كثافتها 3.6غم، بحيث يصل جذر السيال الغائص في طبقة السيما، ثمانية أمثال الجزء الظاهر فوق سطح البحر.فلو كان جبل أفرست ارتفاعه نحو 32 ألف قدم، فسوف يكون جذره في بحر السيما 256 ألف قدم، حتى تبقى الجبال والهضاب في حالة توازن مستمرة، مع سرعة دوران الأرض حول نفسها، بسرعة 40 ألف كم تقريباً باليوم، ونحو 107 آلاف كم بالساعة حول الشمس!!

أما في المناطق السهلية.فإن هذه الجذور تكون محدودة جداً بسبب قلة سمك طبقة

---

(1) د. محمد متولي، وجه الأرض، القاهرة، 1965م.

(2) د. محمد صفي الدين أبو العز، قشرة الأرض، القاهرة، 1971م.

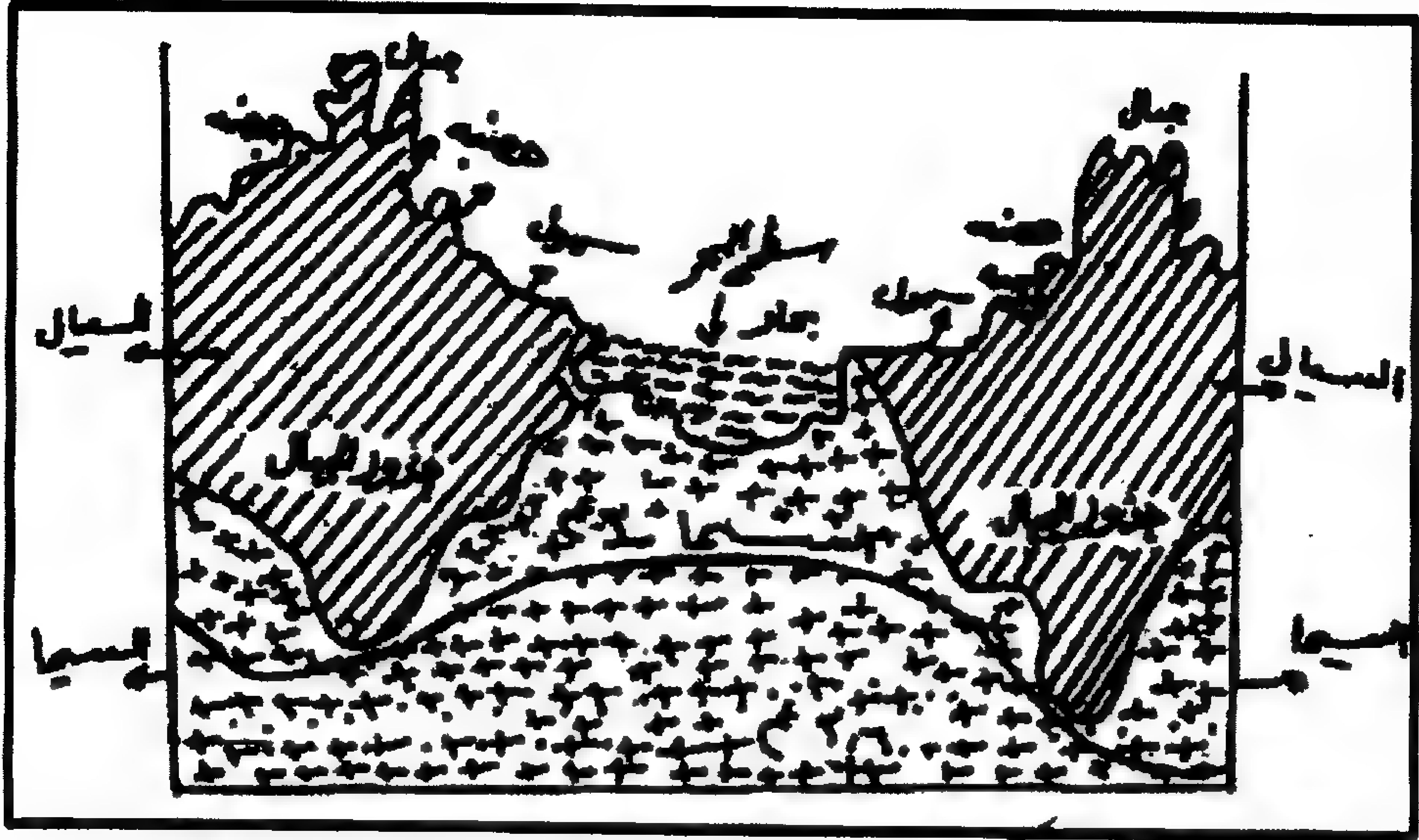
(3) د. يسرى الجوهري، أسس الجغرافية الطبيعية، الإسكندرية 1971م.



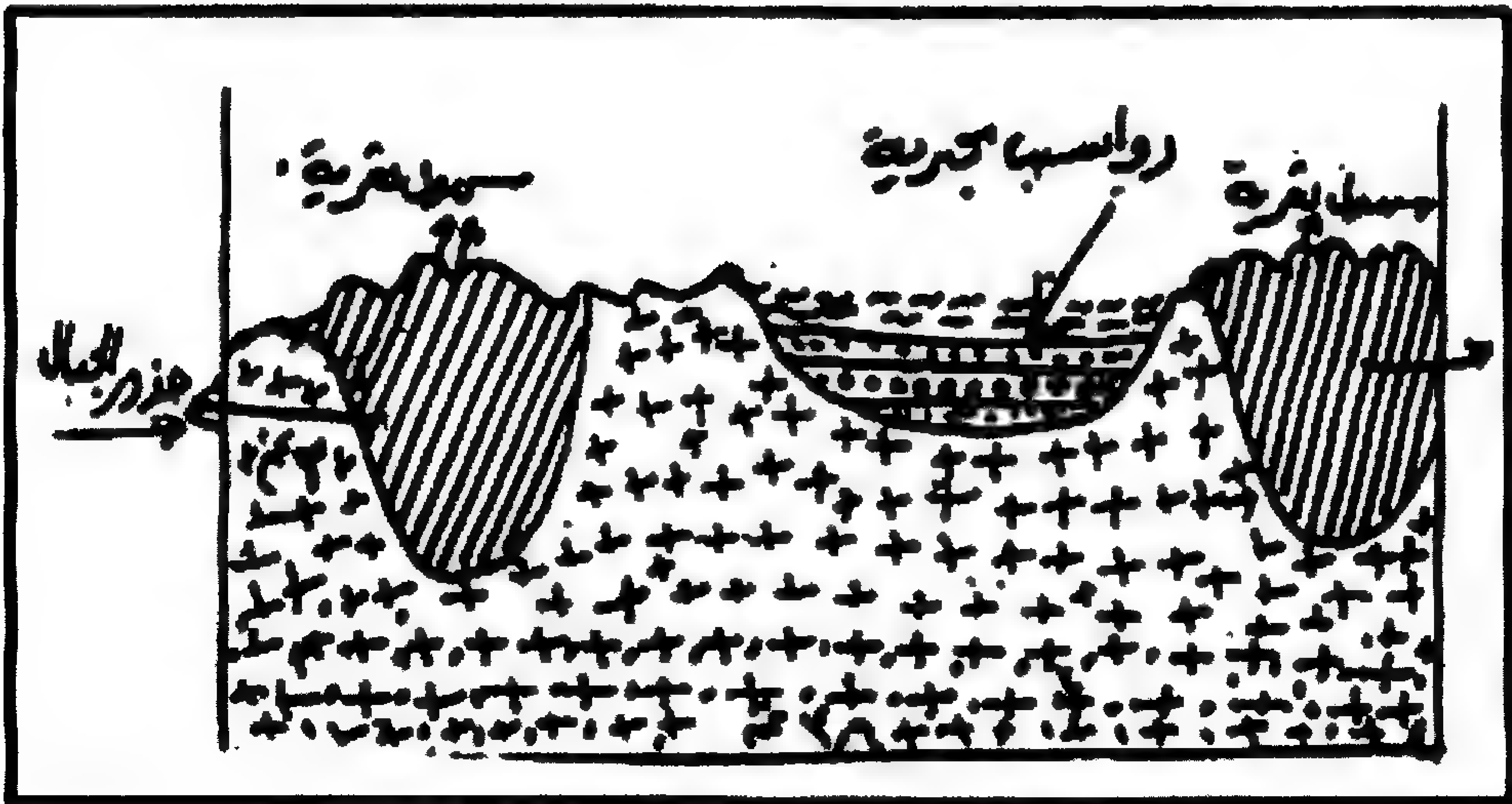
السيال فيها وقلة وزنها، إذا ما قورنت بـوزن الجبـال العاليـة كجبـال الهملايـا والروكـي والأنديز والألـب ولهـذا قـال الله تعـالى: ﴿ أَلَمْ نَجْعَلِ ٱلْأَرْضَ مِهَٰدًا ۝٦ وَٱلْجِبَالَ أَوْتَادًا ۝٧ وَخَلَقْنَٰكُمْ أَزْوَٰجًا ﴾ سورة النبأ.

شكل رقم (30): مجموعة أشكال (أ+ب+ج) توضح انسياح قارة الدكن صوب القارة الصينية، وتشكيل الهملايا وهضبة التبت وجبال كون لون وسهل الغانج حسب نظرية العالم فيغنر التي تفسر زحف القارات.



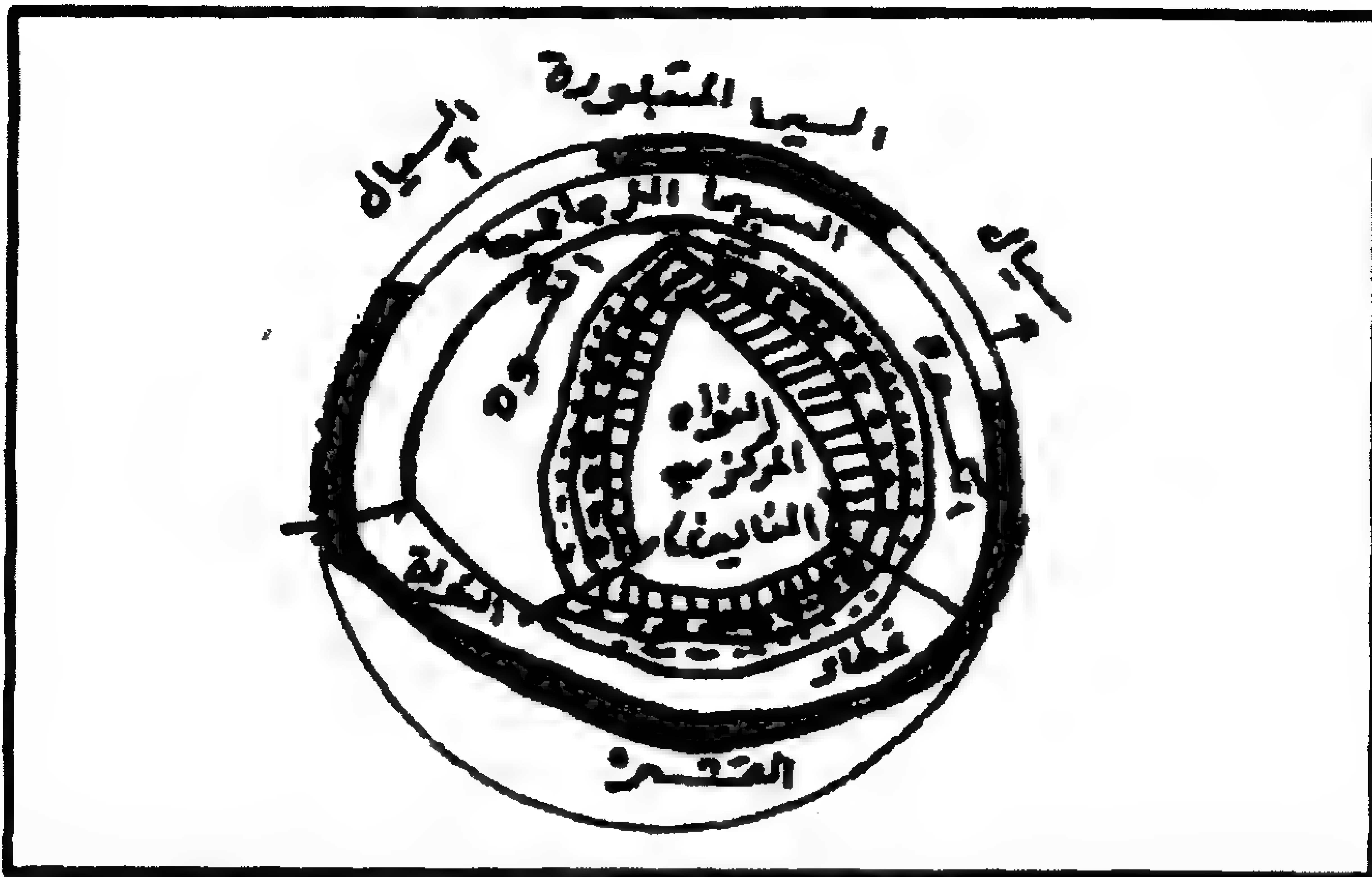


شكل رقم (31): يوضح توازن القشرة الأرضية وجذور الجبال في بحر السيما.

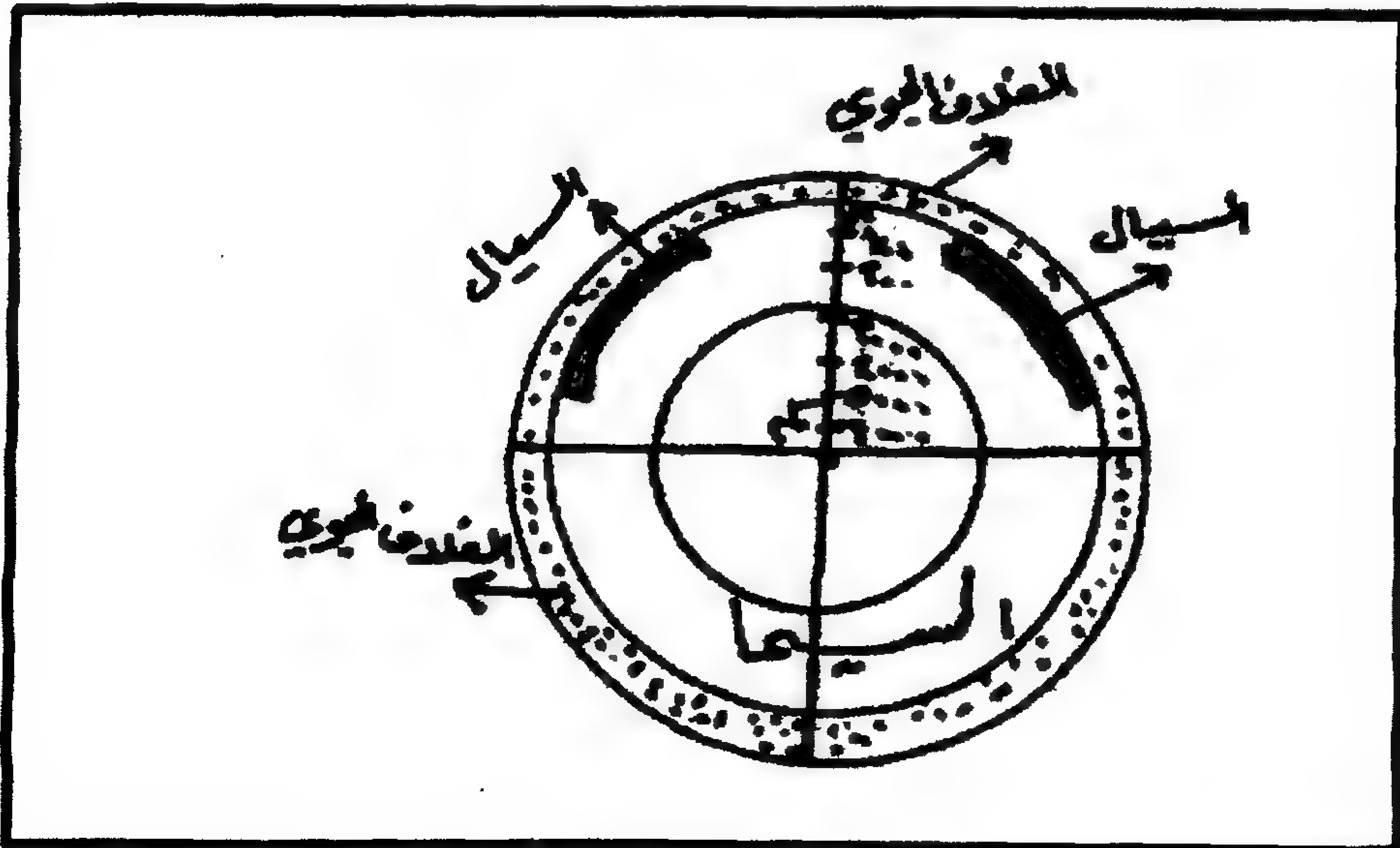


شكل رقم (32): يوضح تعرية ونحت الجبال العالية إلى سهول تعرية بفعل العوامل الخارجية.





شكل رقم (33): يوضح تتابع طبقات الكرة الأرضية حسب كثافتها (عن د.عمر الحكيم، نقلاً عن دالي Daly).



شكل رقم (34): يوضح مقطعاً استوائياً للكرة الأرضية مع الغلاف الجوي وقشرة الأرض (عن د.عمر الحكيم نقلاً عن ديف Deef).

التركيب الصخري:

تتركب القشرة الأرضية من مواد مختلفة يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسيين، هما المواد العضوية والمواد غير العضوية. أما المواد العضوية فهي التي يقصد بها المواد التي تكونت من بقايا النباتات أو الحيوانات، كأجزاء من النباتات وعظام الحيوانات والمحارات والقواقع. وأما المواد غير العضوية، فهي التي تكونت في الطبيعة مستقلة عن مجهود الحيوان أو النبات كالمعادن والصخور، وتنقسم المواد غير العضوية إلى قسمين هما: المعادن والصخور.

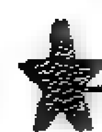
أما المعدن فهو كل مادة متجانسة تكونت في الطبيعة مستقلة عن الإنسان، وتحت عوامل لا يشترك فيها النبات أو الحيوان، ويُقصد بالتجانس أن يكون كل جزء من المادة متشابهاً كل التشابه كيماوياً وطبيعياً في جميع خواصه، مع كل جزء آخر مثل الذهب والفضة والحديد والجبس وملح الطعام والكبريت.

فالصخور عبارة عن مركبات من المعادن، والمعادن بدورها عبارة عن مركبات من العناصر، وذلك باستثناء بعض المعادن التي يتكون كل منها من عنصر واحد، مثل الذهب والقصدير والنحاس والفضة والرصاص. فمثل هذه المعادن لا تُمثل على أية حال نسبة تستحق الذكر، في التركيب العام للقشرة الأرضية، وذلك بسبب قلة وجودها أو ندرتها كلياً. وعليه، يمكننا القول بأن العنصر هو وحدة تركيب المعدن، أما المعدن فهو وحدة تركيب الصخر.

ويبلغ عدد العناصر المعروفة حتى الوقت الحالي بنحو 108 عناصر. ومع ذلك فإن تسعة منها فقط، هي التي تكونت باتحاداتها المختلفة نحو 99٪ من آلاف الصخور التي تشكل فشرة الأرض، ويوجد في القشرة الأرضية نحو 800 معدن، أغلبها نادر الوجود، على أن بعض هذه المعادن يدخل في تكوين غالبية الصخور[1].

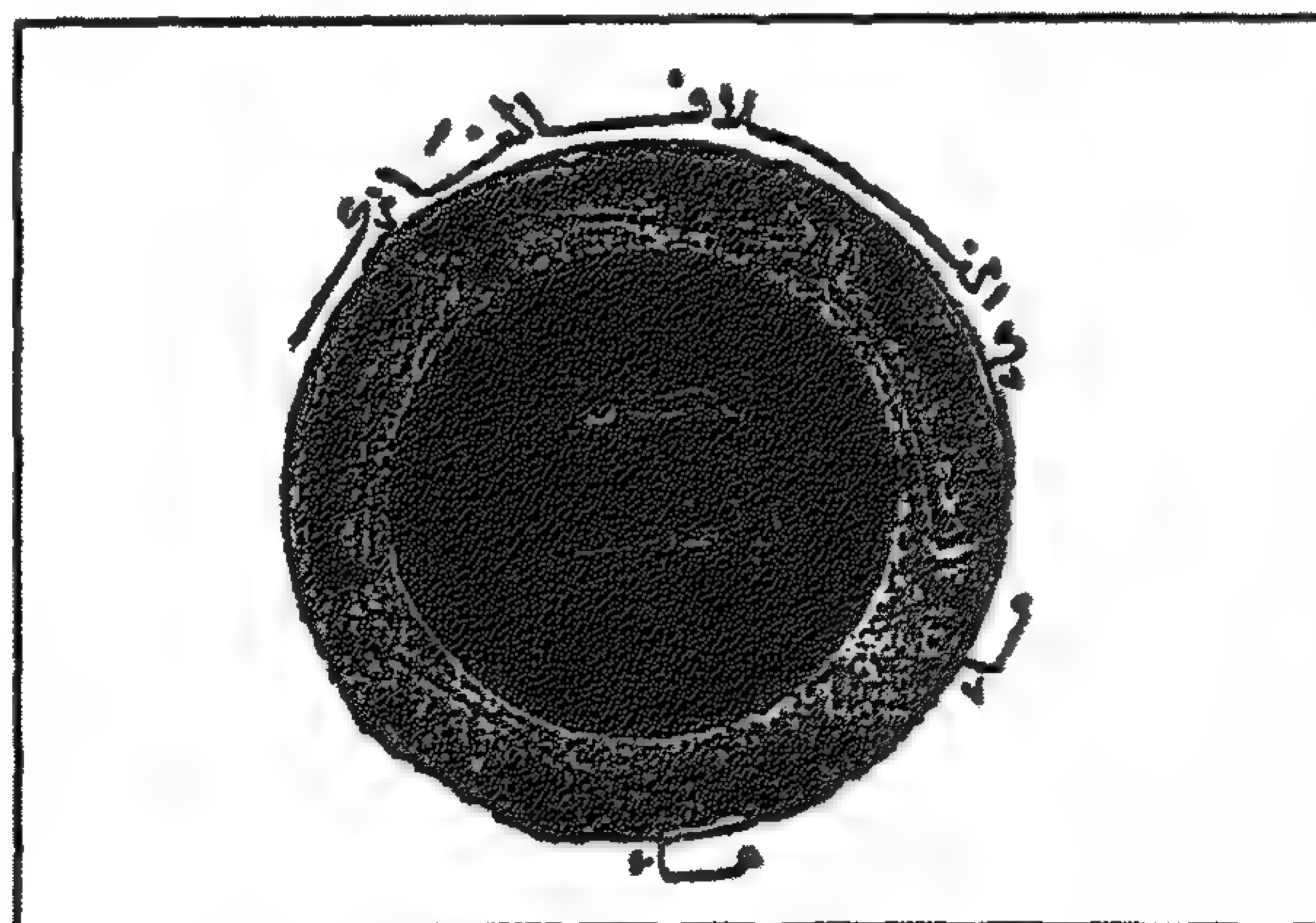
---

(1) د. محمد غلاب، المرجع نفسه، 2002م.





شكل رقم (35): يوضح طبقة السيال الغرانيتية والسيما البازلتية المواد المكونة للقشرة الأرضية (التركيب الصخري).



شكل رقم (36): يوضح أغلفة الكرة الأرضية.

المعادن المكونة للصخور:

أهم العناصر والمعادن التي تدخل في تركيب صخور القشرة الأرضية هي:

عنصر الأكسجين، ويكون نحو 47٪ من إجمالي وزن القشرة الأرضية، حيث يدخل في تركيب أكثر المعادن، ثم يليه عنصر السليكون، ويكون نحو 28٪ من مجموع القشرة الأرضية، وهو مادة خام متحد مع الأكسجين. أما الألمنيوم فيكون نحو 8٪ من إجمالي وزن

القشرة الأرضية، ويوجد متحداً مع الأكسجين في تركيب العديد من المعادن.أما معادن الحديد والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم، فتكون نحو 6٪ و4٪ و2٪ و2٪ على الترتيب، أما عناصر الكلور والكربون والكبريت، فتوجد بنسب أقل من ذلك، وتوجد العناصر إما على شكل عناصر خالصة أو على شكل أكاسيد الحديد مثل الهماتيت Hematite والماجناتيت Magnetite والليمونيت Limonite.

ومن أكثر المعادن شيوعاً في القشرة الأرضية، الكوارتز والفلسبار والميكا والأوليفين:

1- الكوارتز Quartz: ويسميه العرب المرو، وتركيبه الكيماوي ثاني أكسيد السليكون، يتبلور عادة في أشكال منشورية سداسية، وتنتهي بأهرام سداسية، ومن سماته أنه سهل الكسر، وصلابته 7 وثقله النوعي 2.65 شفاف لا لون له، وله بريق زجاجي لا ينصهر بسهولة، ولا يتأثر بالأحماض، ويُعتبر من أكثر المعادن شيوعاً على وجه القشرة الأرضية، ويوجد في الصخور النارية والمتحولة.

2- الفلسبار Felspar: يُطلق هذا الاسم على فصيلة من المعادن تركيبها الكيماوي سليكات الالومنيوم، مع واحد أو أكثر من أكاسيد البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم، وهي معادن تدخل في تركيب معظم الصخور النارية مثل: الغرانييت والديورايت والبازلت، وهذه المعادن هي التي تتحول بفعل الأمطار والعوامل الجوية الأخرى، إلى المواد الطينية المعروفة. ومن أهم أنواعه الأرتوكلاز المعروف بسليكات الألمنيوم والبوتاسيوم والبلاجيوكلاز، المعروف بسليكات الألمنيوم مع الصوديوم أو الكاليسيوم.

3- الميكا Mica: ويُطلق هذا الاسم على مجموعة مهمة من المعادن، تشترك في صفات، أهمها أنها جميعاً سليكات الألومنيوم مع واحد أو أكثر من أكاسيد البوتاسيوم أو المغنيسيوم أو الحديد أو غيرها، ومن أهم سماتها هي قدرتها على التشقق إلى صفائح



سداسية، والثقل النوعي لها 2.9، وتوجد الميكا كمعدن أساسي في صخور الغرانيت التي تتكون من الكوارتز والفلسبار والميكا، وفي معظم الصخور المتحوله، ومن أهم أنواعها الميكا البيضاء والميكا السوداء والهورنبلند والأسبتوس Asbestos

4- الأوليفين Olivine: يتكون هذا المعدن من سليكات المغنيسيوم والحديد، ووزنه النوعي 3.4، أما لونه فأخضر يميل للاصفرار، شفاف، زجاجي البريق، ومن أهم أنواعه المستخدمة في الحلي هو الزبرجد، ويوجد بكثرة في جزيرة بالبحر الأحمر جنوبي مدينة القصير على ساحل البحر الأحمر[1].

الصخور The rocks:

تقسم الصخور حسب طرق تكوينها في الطبيعة إلى ثلاثة أقسام هي:

1- الصخور النارية أو المتبلورة: Cristalised rocks.

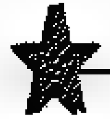
2- الصخور الرسوبية أو الطباقية: Sedimentary Rocks.

3- الصخور المتحولة: Metamorphic Rocks

1- الصخور النارية:

يُعتبر هذا النوع من الصخور من أشدها صلابة وتبلوراً، ويقصد بها أيضاً الصخور التي تكونت من تصلب مواد جوف الأرض "الماجما"، سواءً حدث هذا التصلب فوق سطح الأرض K بعد خروج هذه المواد إلى السطح، أو حدث بين طبقات القشرة أو تحتها، ومن أهم ما تتصف به هذه الصخور، هو أنها لا تحتوي على حفريات، كما أنها لا توجد في شكل طبقات منتظمة ومتتابعة، مثل الصخور الرسوبية، ونتيجةً لتبلورها الشديد عن الصخور الرسوبية والمتحولة، فإن مقاومتها لعوامل النحت مقاومة قوية،

(1) د. محمد صفي الدين أبو العز، قشرة الأرض، القاهرة، 1971م.



وبالرغم من ذلك، فإن كثيراً منها يسهل تفككه وتحلله بوساطة عوامل التجوية مع مرور ملايين السنوات.

ومن أهم المعادن التي تساهم في تكوين هذه الصخور، هي الكوارتز والفلسبار والميكا والهورنبلند والأولفين والأوجيت، وعليه، فتوجد الصخور النارية المتبلورة في الطبيعة، إما على شكل سدود رأسية Vertical Dykes، أو سدود أفقية، أو كتل Laccolith، أو على شكل طفوح بركانية Volcanic Lava، أو رماد بركاني Volcanic Ash، أو بريشيا بركانية، ولذلك تقسم هذه الصخور حسب الوضع الذي تشكلت فيه إلى ثلاثة أنواع هي:

- الصخور البركانية Volcanic Rocks.
- الصخور المتداخلة Intrusive rocks.
- الصخور الجوفية Plutonic rocks[1].
- الصخور البركانية:

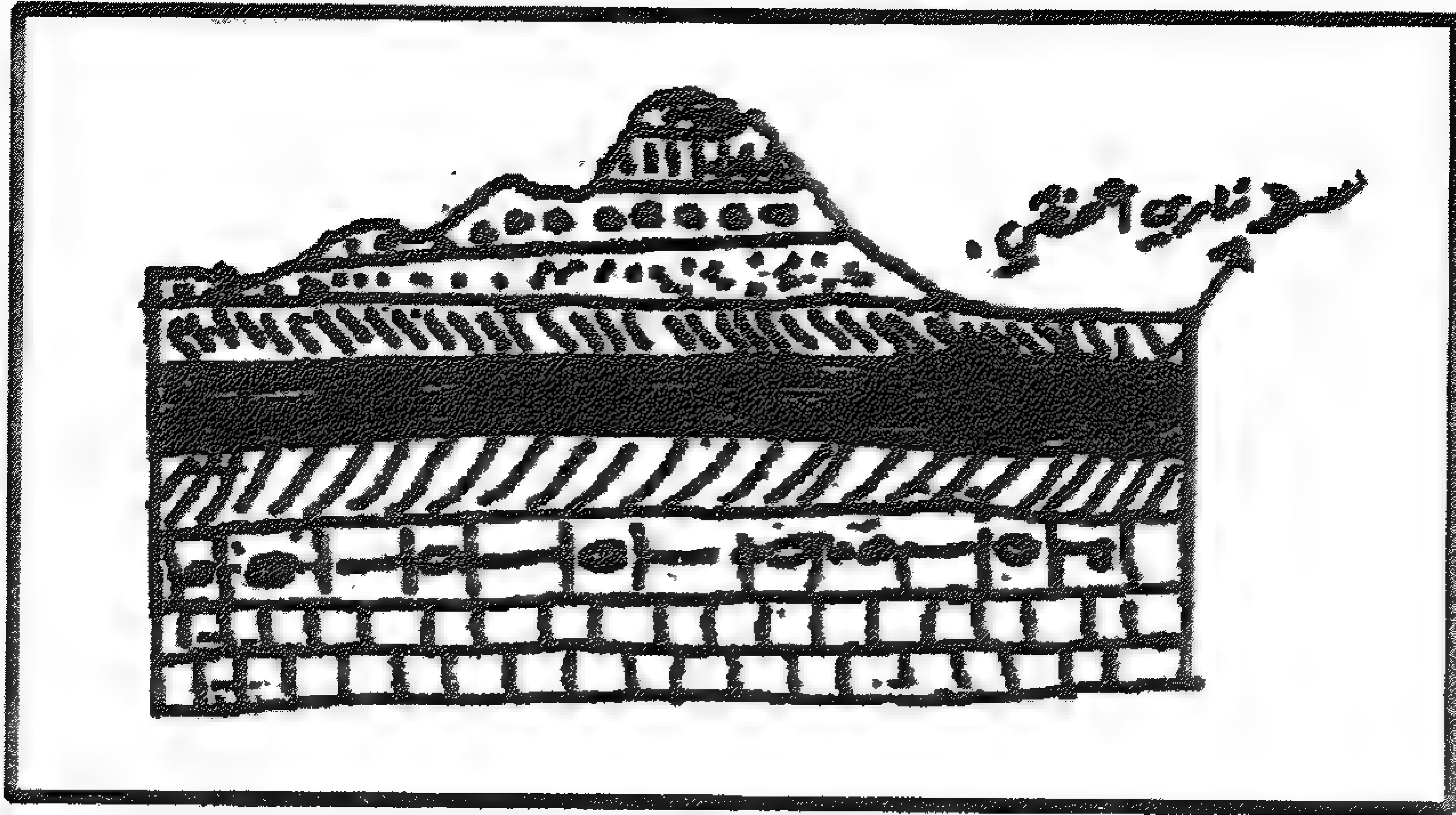
هي الصخور التي تصلبت عند السطح قرب فوهات البراكين أو الشقوق، التي تدفقت منها المواد المنصهرة إلى سطح الأرض، بدرجة حرارة تزيد عن 1200 درجة مئوية، الأمر الذي أدى إلى تجمدها السريع عند درجة حرارة 15 درجة مئوية لسطح الأرض. ولذلك لم تتمكن المعادن المكونة لها من التبلور تبلوراً ظاهراً، ولكنها تتصلب على شكل مادة زجاجية كالبازلت، ويتصف الصخر البازلتي بأنه يشبه صخر الدولوريت أسود اللون، تتخلله ثقوب عديدة، نتيجة تصلبه السريع على سطح الأرض، وخروج الغازات المحبوسة في المادة اللابية المصهورة، كما يتصف هذا النوع من الصخر، بأنه صخر شديد التماسك مكون من بلورات مجهرية مندمج بعضها إلى بعض، بل يُعتبر البازلت من أهم الصخور النارية وأكثرها شيوعاً بعد الغرانيت[2].

---

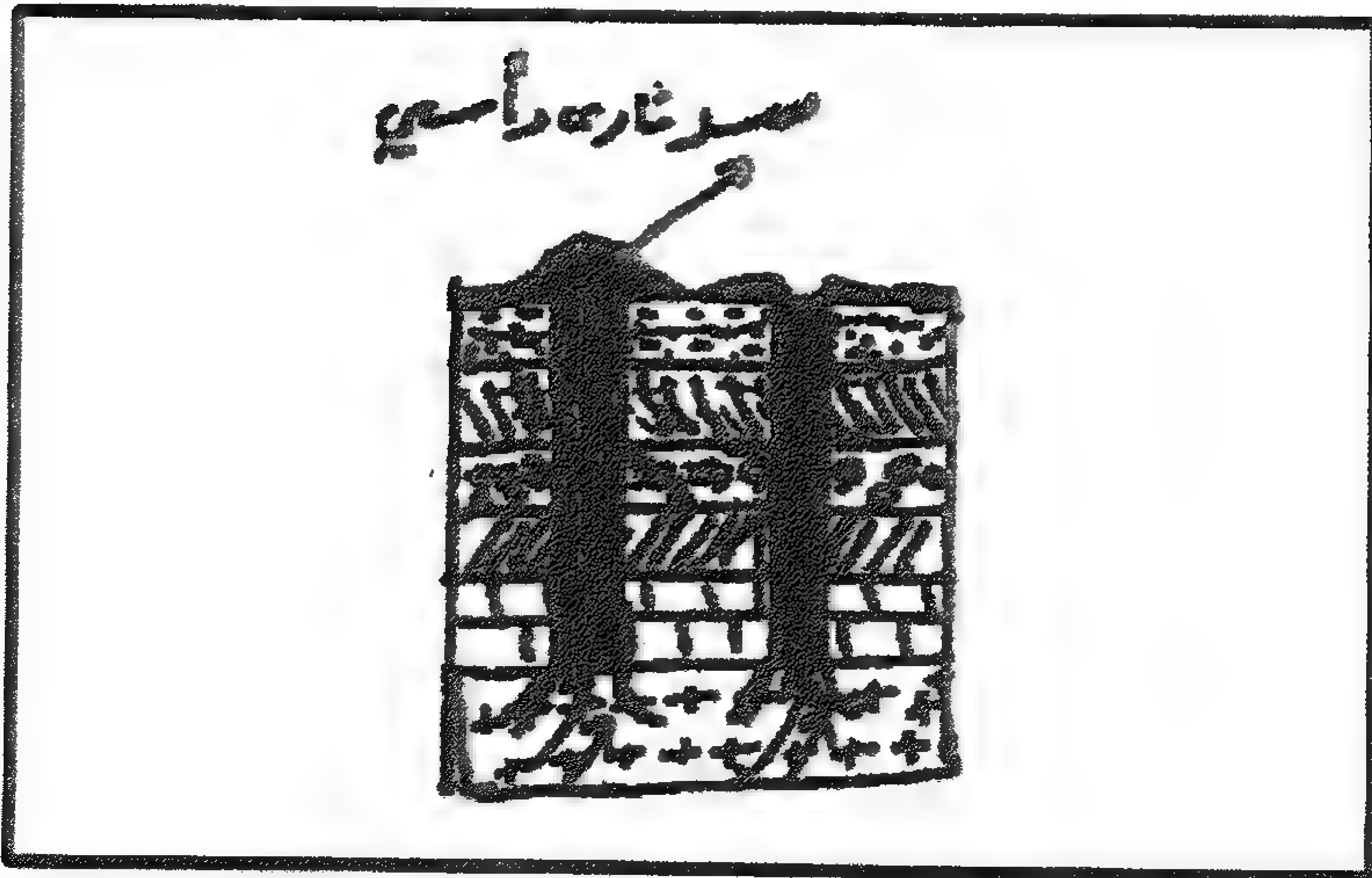
(1) د. محمد متولي، المرجع نفسه.

(2) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.

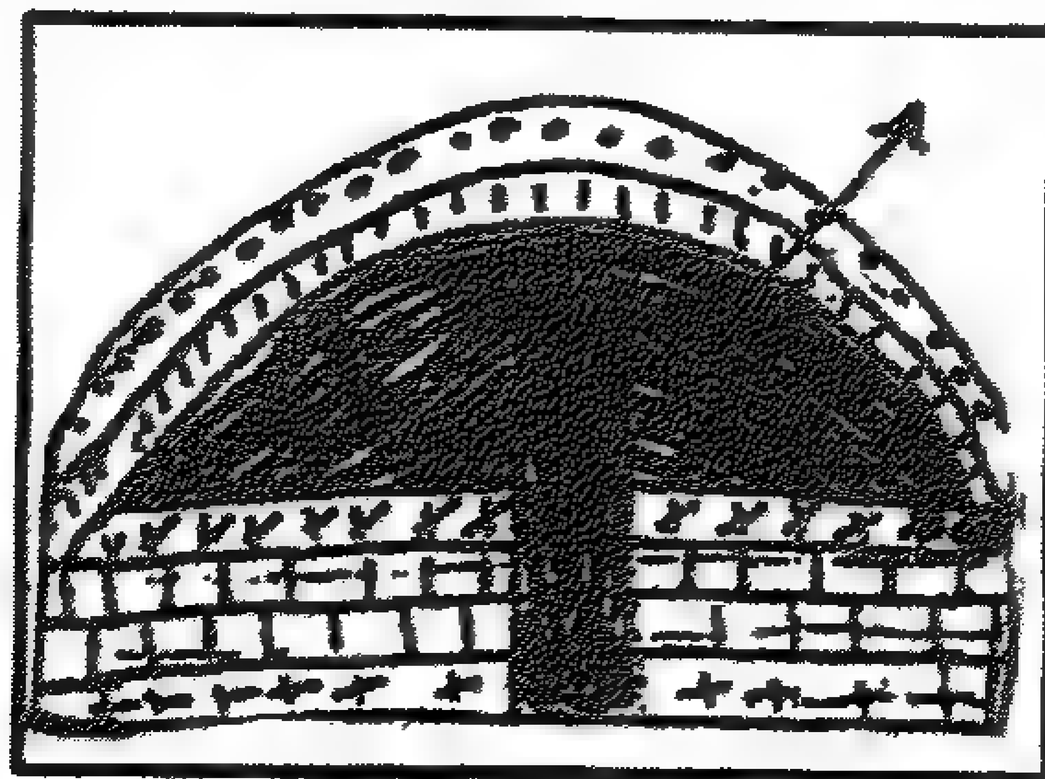




شكل رقم (37): يوضح سداً نارياً أفقياً بين الطبقات الرسوبية.

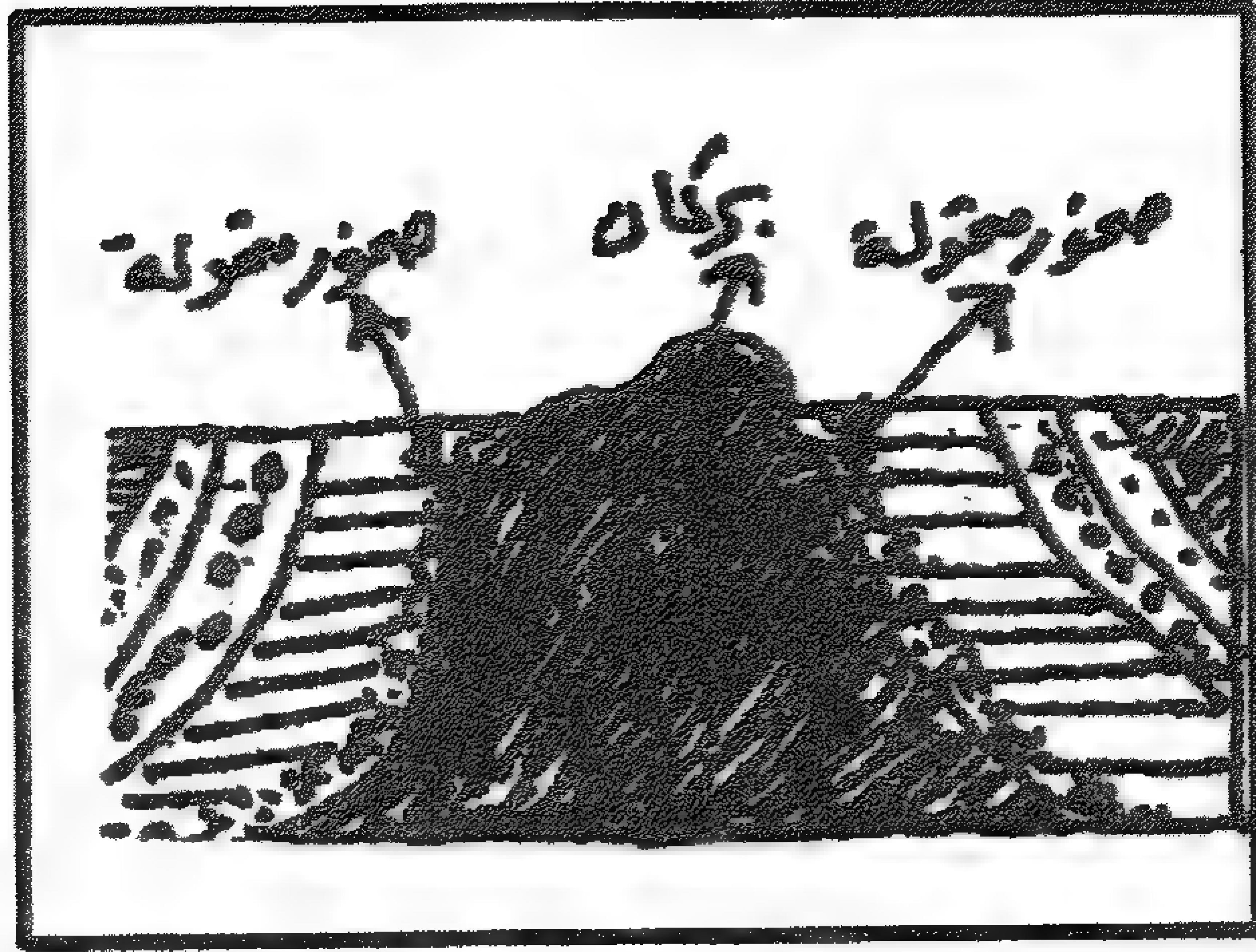


شكل رقم (38): يوضح سداً نارياً رأسياً عبر الصخور الرسوبية.



شكل رقم(39): يوضح صخراً نارياً على شكل الفطر يُدعى لاكوليث (عن عمر الحكيم).





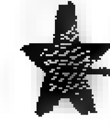
شكل رقم (40): يوضح الصخور المتحولة الملامسة لمادة الصهير في البركان بعد تدفقه من باطن الأرض.

2- الصخور الرسوبية: Sadimentary rocks:

يغطي هذا النوع من الصخور نحو 75٪ من إجمالي المساحة الكلية لليابس، ولكنها بالرغم من ذلك لا تُمثل سوى 5٪ فقط، من حجم القشرة الأرضية، بينما تغطي الصخور النارية والمتحوله فقط 25٪ من مساحة اليابس، ولكنها تمثل نحو 95٪ من تركيب القشرة الأرضية.

ومن أهم سمات هذه الصخور أنها تشكلت في طبقات منتظمة متعاقبة في البحار الجيولوجية، مما أطلق عليها بالصخور الطباقية، كما أن تتابعها يكون متوائماً مع تركيب العصور الجيولوجية التي تكونت خلالها، بحيث يكون الأقدم منها تحت الأحدث منه وهكذا ..ومع ذلك فقد أدت الحركات الباطنية الرأسيّة والأفقية، وعوامل التعرية السطحية إلى اختلال هذا التتابع في العديد من الأماكن فوق سطح هذا الكوكب.

وتنقسم الصخور الرسوبية حسب ظروف تكوينها، إلى رواسب بحرية Marine Deposits، وهي التي ترسبت في قيعان البحار والمحيطات، وهناك رواسب قارية وهي التي ترسبت فوق سطح الأرض أو في البحيرات أو الأنهار.



ومن أهم ما يميز هذا النوع من الصخور، كثرة ما بها من حفريات Fossils، وهي البقايا النباتية والحيوانية التي توجد في طبقاتها، وتُعتبر هذه الحفريات من أهم وسائل دراسة هذه الصخور، لأنها توضح عمر الطبقات الصخرية ونوع المناخ والنبات والحيوان، الذي كان سائداً خلال العصر الذي تشكلت فيه، وطبيعة المناطق التي أرسبت فيها من حيث كونها مناطق بحرية أو بحيرية أو وديان نهرية، أو مناطق صحراوية (بالترسيب الهوائي)، أو جليدية (النحت والإرساب الجليدي).

وعليه، فقد أصبح من الأهمية بمكان، دراسة تتابع الطبقات الصخرية الرسوبية وترتيبها الزمني، وما بها من حفريات نباتية أو حيوانية تُعتبر على غاية من الأهمية حالياً، كعلم مهم من علوم الجيولوجيا، وهو علم دراسة الطبقات Stratigraphy.

كما أن الصخور الرسوبية تقسم بناءً على الطرق التي نشأت فيها إلى ثلاثة أنواع هي:

- الرواسب التي نشأت بطريقة كيميائية، مثل الأملاح التي تترسب من المحاليل المختلفة مثل ملح الطعام والجبس والنطرون.
- الرواسب التي نشأت بطريقة عضوية، وتشمل كل الرواسب التي نشأت من أصل نباتي أو حيواني في البر أو البحر، حتى ولو كانت قد فقدت في الوقت الحاضر، كل صلة لها بالكائنات الحية، وتحولت إلى مواد صخرية مثل: الصخور الجيرية والفحم الجيري.
- الرواسب التي نشأت بطريقة آلية، وتشمل الرواسب التي نشأت بفعل عمليات التفكك الميكانيكي، وما ينجم عنها من تحطيم للصخور وتفكيكها ثم تفتتها[1].

كما تقسم الصخور الرسوبية بناءً على العوامل والظروف التي تدخلت في عملية الترسيب إلى قسمين:

(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.

- رواسب بحرية Marine Deposits.
- رواسب قارية Contenental Deposits.

الرواسب البحرية:

وتضم هذه الرواسب جميع المواد المتراكمة في قيعان البحار والمحيطات، وتتفاوت فيما بينها بناءً على عدة عوامل من أهمها درجة ملوحة المياه وعمقها، ونوع المواد التي تنقل إليها من اليابس المجاور لها، بالإضافة إلى الأمواج والتيارات البحرية وحركات المد والجزر، والحياة الحيوانية والنباتية التي تعيش فيها، كما تحتوي هذه الرواسب على ثلاثة أنواع منها، الرواسب الشاطئية Coastal Deposits ورواسب البحار العميقة التي تتفاوت بين رواسب الأعماق ما بين 200-400 متر، ثم رواسب الأعماق السحيقة والتي تزيد عن 3 آلاف متر، ويطلق على الأخيرة رواسب مجهرية الـ Oaze.

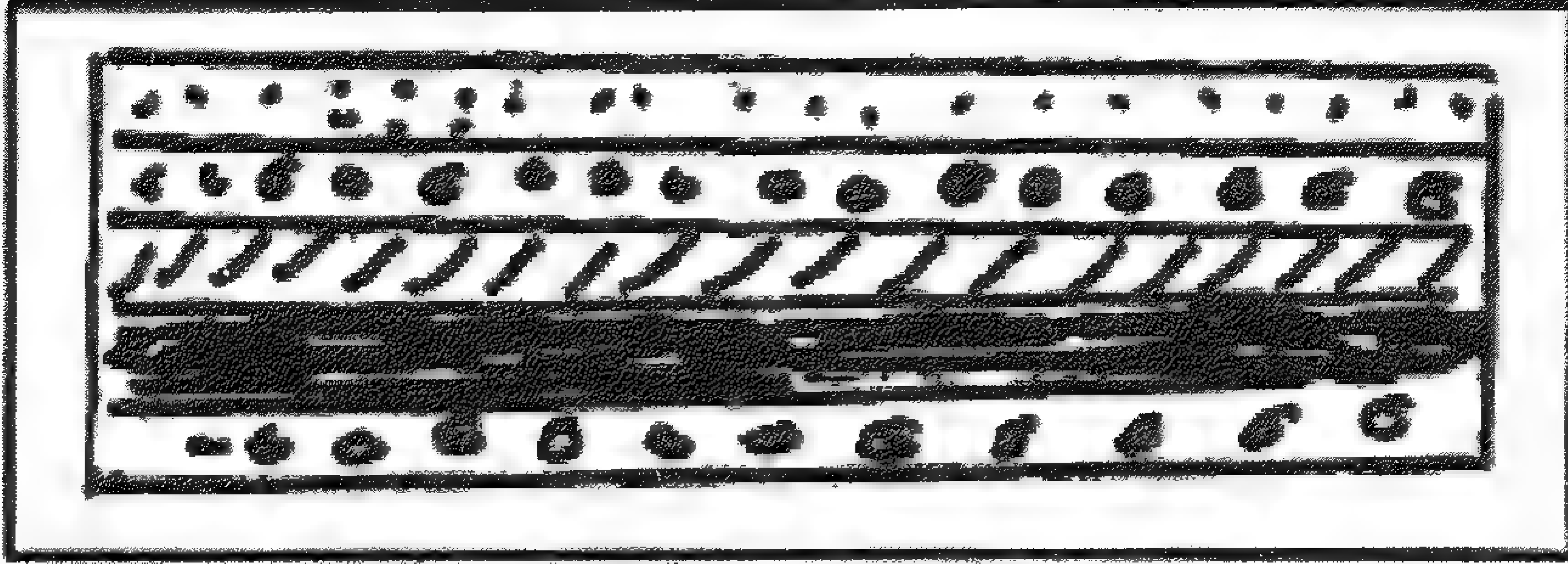
رواسب قارية:

وتضم هذه الرواسب جميع الرواسب التي تحملها الرياح Eollian Deposits، ورواسب المياه الجارية كالرواسب الفيضية Alluvial Deposits، والرواسب البحرية Marine Deposits والرواسب الجليدية Glacial Deposits.

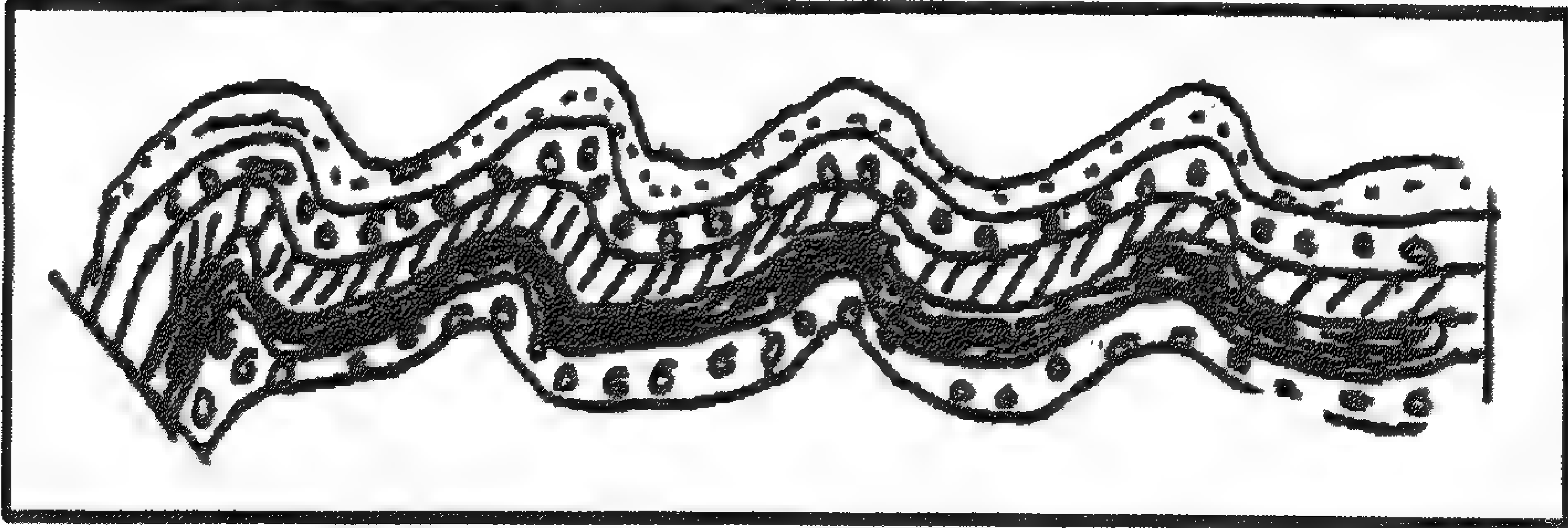
أي بمعنى آخر تشمل جميع الرسوبات، التي تراكمت عبر ملايين السنين على سطح القارات، بما في ذلك الرواسب التي تم ترسيبها في قيعان البحيرات أو أحواض المجاري النهرية وتتمثل في الصخور الجيرية Lime Stones والصخور الرملية Sand Stones، والصخور المرجانية والطباشيرية، والصخور الطينية Mudstones، ويعتبر الحجر الرملي النوبي Nubian Sand Stones من أشهر أنواع الصخور الرسوبية الرملية وأوسعها انتشاراً، كما تُعتبر طبقاته الصخرية من أعظم خزانات المياه الجوفية في العالم، بل هي المصدر الوحيد الذي تستمد منه معظم واحات الوطن العربي وشمال إفريقية المياه،

الجوفية اللازمة لعمرانها، ويتصف هذا الصخر بشدة صلابته، وقد تشكلت معظم طبقاته منذ أواخر الزمن الجيولوجي الأول وحتى أوائل الزمن الجيولوجي الثاني[1].

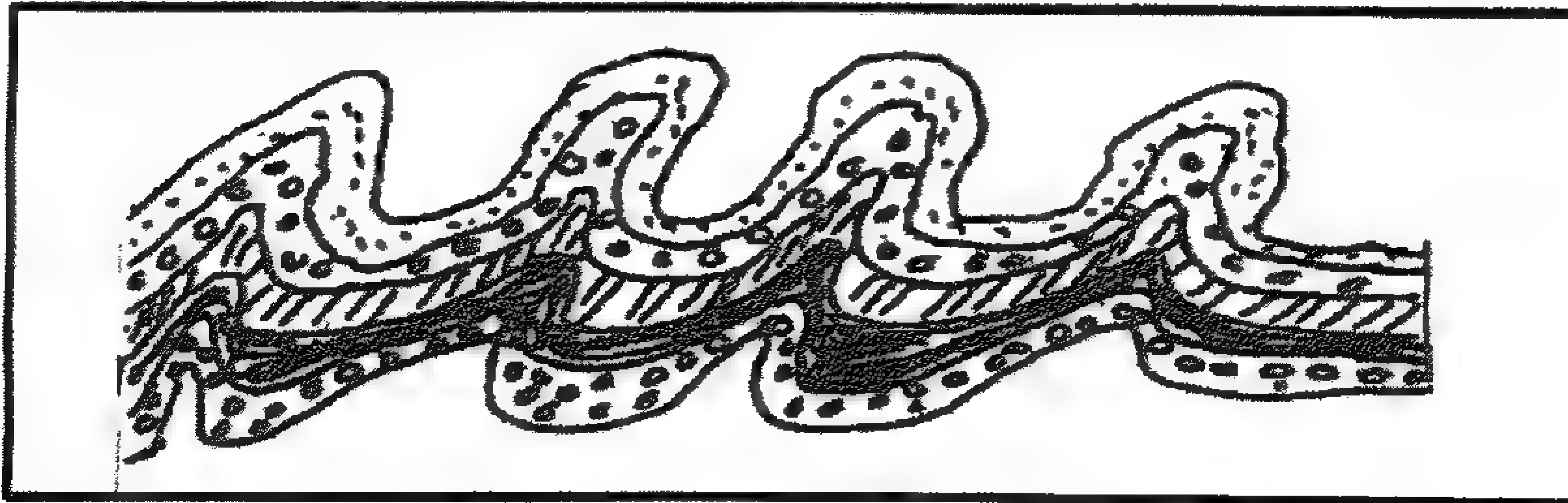
وتوضح الأشكال التالية ترسيب والتواء وتعرية الصخور الرسوبية على سطح القشرة الأرضية.



شكل رقم (41): يوضح ترسيب وتشكيل الصخور الرسوبية في البحار.

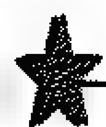


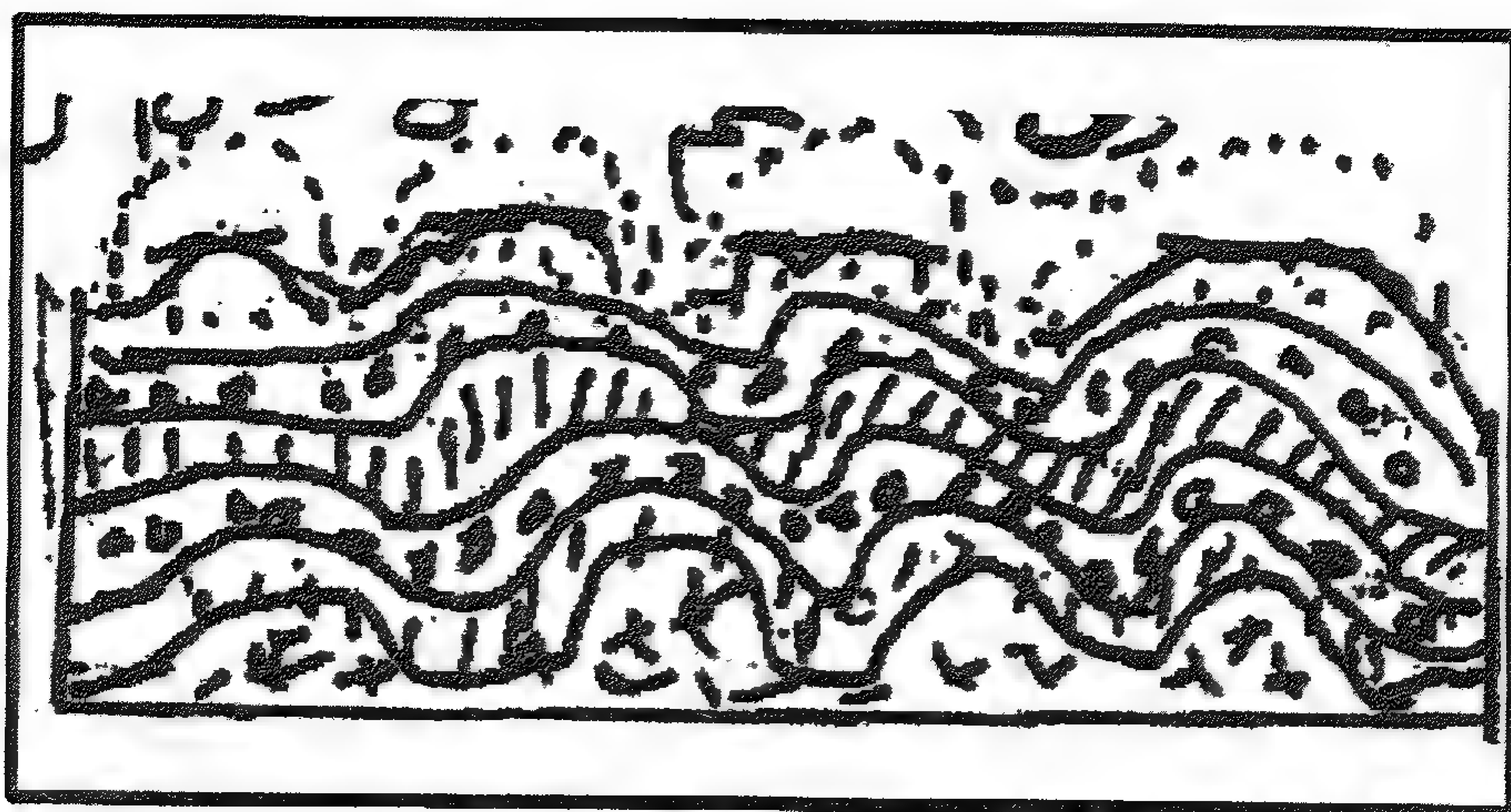
شكل رقم (42): يوضح تعرض الصخور الرسوبية إلى الالتواء نتيجة الضغوط الجانبية عليها.



شكل رقم (43): يوضح شدة التواء الصخور الرسوبية كثيراً مشكلة الجبال والأودية.

(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.





شكل رقم (44): يوضح تعرية الطيات الجبلية العالية بفعل العوامل الخارجية.

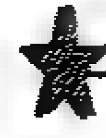
3- الصخور المتحولة Metamorphic Rocks:

يُقصد بهذه الصخور تلك التي كانت في الأصل صخوراً إما رسوبية أو نارية، وتحولت إلى نوع آخر في صخور جديدة، تختلف في بعض خصائصها الرئيسة، كدرجة الصلابة وشكل البلورات، وترتيبها عن الصخور الأصلية التي تحولت عنها، بل وكثيراً ما تضاف إليها أثناء عملية التحول، مواد معدنية جديدة لم تكن موجودة في الصخر الأصلي[1].

وتتحول هذه الصخور عن الصخور النارية أو الرسوبية بفعل الضغط الشديد أو الحرارة الشديدة في باطن الأرض أو للضغط والحرارة معاً، مما يجعلها في صورة صخرية جديدة بسمات جديدة، وذلك كتحول صخر الغرانيت إلى صخر الغنايس Gneiss أو تحول الأردواز Slate عن الصخور الطينية، وتحول الحجر الجيري Limestone إلى رخام Marble وتحول الحجر الرملي إلى صخر الكوارتزيت Quartizite[2].

(1) د. حسن أبو العينين، مرجع سابق

(2) د. محمد صفي الدين أبو العز، مرجع سابق.



ومن أهم سمات هذه الصخور ما يلي:

- إنها متبلورة وبلوراتها مرتبة في صفائح متوازية كصخر الشيست Schist الذي يشبه صخر الغنايس، في أنه يتحول غالباً عن الصخور النارية، ومنه أنواع: كشيست الميكا، وفيه تسود الميكا التي تظهر في شكل صفائح واضحة ذات سطوح متوازية، وهناك شيست الجرافيت وشيست الهورنبلند.
- إنها طباقية في طبقات رقيقة متوازية نتيجة تعديل وضع البلورات، بحيث تتجمع بلورات كل نوع في طبقة كالشيست.
- كما أن من خصائصها أن بها آثاراً عضوية، إذا كان مصدرها الأصلي من الصخور الرسوبية.
- إنها أقل انتشارا من الصخور الرسوبية، حيث أنها لا توجد إلا في الأماكن التي تعرضت للحركات الباطنية، كما أن وجودها تحت سطح الأرض، لا يجعلها تظهر إلا إذا أزالت عوامل التعرية السطحية ما فوقها من طبقات صخرية[1].

(1) د. عبد العزيز شرف، مرجع سابق.

الفصل الرابع

العوامل الباطنية والسطحية في تشكيل سطح الأرض



الفصل الرابع
العوامل الباطنية والسطحية في تشكيل سطح الأرض

- العوامل الباطنية.
- الحركات الأرضية الباطنية السريعة.

الفصل الرابع

العوامل الباطنية والسطحية في تشكيل سطح الأرض

تتعرض الكرة الأرضية في كل يوم يمر على سطحها، لعوامل التعرية الباطنية والسطحية، مما يؤدي لتشكيل الأشكال الأرضية المختلفة، كالجبال والتلال، والسهول والهضاب والأودية وحدوث الانكسارات البطيئة منها والسريعة، وما ينجم عنها من نتائج، سواءً أكانت سلبية كتدمير المنشآت، أو إيجابية كالتربة البازلتية، أو العيون والينابيع والمعادن الثمينة وغير ذلك.

ومن المعروف أن أية مجموعة من هاتين المجموعتين، من عوامل التشكيل الأرضي، لا تنتظر الأخرى حتى تكمل عملا لتبدأ عملها هي في التشكيل، بل يعملان دائماً في آن واحد بل يكون عملهما في اتجاهين متعاكسين، حيث إن المهمة الأساسية للعوامل الباطنية هي البناء، ووظيفة العوامل الخارجية هي الهدم، ويشير سطح الكرة الأرضية في أي من عوامل التشكيل. وسوف نعالج كل منهما على حدة.

أولاً: العوامل الباطنية.

ثانياً: العوامل السطحية.

العوامل الباطنية:

تُحدث هذه الحركات التي قد تكون أفقية أو رأسية ضغوطاً هائلة أو جذباً عظيماً على المواد الصخرية، التي تتكون منها القشرة الأرضية، وعلى الرغم من أنها تحدث عادةً ببطء شديد، إلا أنها في الواقع تشكل أشكالاً أرضية كبيرة، ونتيجةً لذلك لا يمكن ملاحظة هذه الأشكال عند تكوينها، والذي يستغرق فترة زمنية طويلة جداً، ولكن يمكننا أن نستدل على تلك الحركات البطيئة، من الظاهرات التي يمكن أن نجدها في صخور القشرة الأرضية، ومن هذه الإشارات ما يلي:

1- الالتواءات.

2- الانكسارات.

3- الفواصل البنيوية.

4- الطبقات المائلة وحركات القشرة الأرضية والزلازل والبراكين ...إلخ[1].

1- الالتواءات:

وتحدث الالتواءات نتيجةً للضغوط الجانبية والتي تشكل انثناءات الصخور إلى أعلى (طيات محدبة)، وإلى أسفل طيات مقعرة، ويعرف جانبي الطية بجناحي الطية، ويتشكل منها طيات بسيطة أو متماثلة أو طيات زاحفة..الخ، وإذا ما تعرضت منطقة رسوبية كبيرة لضغوط جانبية هائلة، تكون عدد كبير لا حصر له من الطيات المختلفة الأشكال، ولذلك تعرف في هذه الحالة باسم منطقة التوائية.

2- الانكسارات:

وتُعرف الانكسارات أيضاً بالغوالق أو الصدوع، ويشبه الانكسار الفاصل، ولكنه يختلف عنه في أنه أكثر امتداداً وعمقاً، ويصحبه زحزحه أفقية أو رأسية لكتلة واحدة أو للكتلتين الصخريتين المنفصلتين، ويحدث الانكسار إما بسبب قُوى انضغاط أو جذب جاذبية أو رأسية، ويُعرف الخط الذي يحدث على طوله الزحزحة باسم خط الانكسار، فهناك انكسار عادي وهو نتيجة للجذب، كما أن هناك انكساراً عكسياً، وهو نتيجةً للانضغاط، كما أن هناك أيضاً الانكسار الأخدودي أو الهوة، وهو عبارة عن هبوط كتلة صخرية تقع بين خطي الانكسار وبسبب قوى الشد الجانبية، وغالباً ما يوجد في كل جانب من جانبي الكتلة الهابطة أكثر من خط الانكسار، وهذا يحدث عندما يمتد الأخدود لمساحات كبيرة مثل الأخدود الإفريقي الآسيوي العظيم، وهذا على العكس من المنطقة

---

(1) د. محمد صفي الدين، مرجع سابق.

التي يرتفع فيها الجزء الأوسط من المنطقة، التي تعرضت للانكسار.فشكل ما يُدعى بالهورست أو المنطقة الناتئة، وهبوط الجانبين مثل جبال البحر الأحمر الشرقية والغربية، كما يمكن أن تحدث الانكسارات في مسافات طويلة، يشكل منها أكثر من خط انكسار متواز، وتهبط في نفس الوقت الكتل جميعاً بطريقة سلمية، متعاقبة تعرف بالانكسار السلمي كالوادي الأخدودي بالأردن.

3- الفواصل البنيوية Cracks and Joints:

تتصف معظم الصخور المكشوفة على سطح الأرض بهذه السمة، حيث تكثر فيها الشقوق والشروخ والفواصل، وتعتبر هذه الظواهر فتحات طولية تمتد وتتعمق لمسافات مختلفة في الصخور، وغالباً ما تتعمق الفواصل لمسافات أكثر من الشقوق Cracks والشروخ، وقد سُميت بالفواصل، لأنها- في الواقع- تفصل الكتل الصخرية بعضها عن البعض الآخر، ولكن دون حدوث أي زحزحة أفقية أو رأسية، وتحدث الفواصل والشقوق والشروخ، حينما تتعرض الصخور لعمليات الضغوط الجانبية أو الجذب بواسطة الحركات الأرضية، أو نتيجة الانكماش عندما تتصلب الصخور البركانية المنصهرة،أو حينما تجف الصخور الرسوبية، وتتخذ خطوط الفواصل في العديد من الصخور اتجاهات معينة، كأن تكون اتجاهاً شمالياً/ جنوبياً أو شرقياً/ غربياً مثلاً، مكونة بذلك مجموعة من الفواصل، ولكن في بعض الأحيان توجد أكثر من مجموعة من الفواصل التي تتقاطع بزوايا مختلفة، الأمر الذي يؤدي لانفصال الصخور إلى كتل كبيرة أو صغيرة، حسب المسافات البينيَّة التي تجعل الفواصل متباعدة أو متقاربة، ويحدث هذا عادةً في الصخور النارية أو الرسوبية، أما في الصخور البازلتية (الطفحية) خاصة، فيمكن أن تنفصل إلى أعمدة وليس إلى كتل.

4- الطبقات المائلة:

تؤدي الحركات الأرضية إلى زحزحة الصخور الرسوبية، أي إلى تغيير وضعها

الأصلي الأفقي، بحيث يتغير هذا الوضع إلى وضع آخر مائل، ولذلك تعرف الطبقات الصخرية بأنها طبقات مائلة، والاتجاه الذي تميل ناحيته يسمى باسم اتجاه ميل الطبقات. فهناك طبقات تميل ميلاً خفيفاً، وأخرى تميل ميلاً متوسطاً، وثالثة تميل ميلاً شديداً، إلى أن تصل إلى الطبقات الرأسيّة، وذلك طبقاً لقوة الضغط الجانبي الذي حدث على كل منها.

5- حركات القشرة الأرضية:

تتباين الحركات الأرضية التي كونت الأشكال التضاريسية الكبرى في شدتها وتأثيرها. فهناك أدلة متوفرة في العديد من الدول، تشير إلى حدوث هذه الحركات الرأسيّة، مثل الشواطئ البحرية في النرويج واسكتلندا، التي ترتفع لعدة أقدام فوق سطح البحر.كما أن هناك أيضاً الغابات المغمورة حول سواحل بريطانيا وبعض الدول الأخرى، أما الحركات الأفقية، فالأدلة المتوفرة ترجحّ إلى أن القشرة الأرضية كانت تتحرك ولا زالت تتحرك أفقياً[1].

وهناك عدة نظريات تؤكد على حركات القشرة الأرضية التي كونت التضاريس القارية ومنها:

- نظرية زحزحة القارات: Continental drift.
- نظرية تكتونية الصفائح: Plat Tectonics
- نظرية انسلاخ القمر عن وجه الأرض.

نظرية زحزحة القارات: Continental Drift:

حينما ننظر إلى سواحل أوروبا وإفريقيا الغربية، ونقارنها بسواحل الأمريكيتين الشرقية، نجد أنها تكاد تكون ملتصقة يبعضها البعض في فترة جيولوجية سابقة، ثم أخذتا في الابتعاد عن بعضهما خلال العصور الجيولوجية اللاحقة، ولقد دفع تشابه هذه

(1) د. حسن أبو العينين، جغرافية البحار والمحيطات، بيروت، 1976

السواحل في العالمين القديم والحديث، العالم ألفرد فجنر Alfred Wegner عام 1915م، إلى وضع نظرية جديدة، تُدعى نظرية زحزحة القارات، لتفسير تكون القارات والتضاريس القارية، إذ يرى هذا العالم أن القارات كلها، كانت عبارة عن كتلة قارية واحدة من السيال، تُدعى قارة بانجايا Pangaea. وكان المحيط الواسع يحيط بها من جميع الجهات، وقد تصدعت وتمزقت تلك القارة، نتيجة تعرضها لضغوط طبقة الكسوة اللزجة الواقعة أسفل منها، إلى كتل متباينة الحجم، تطورت عنها القارات الحالية، فشكلت كتلة جندوانا (إفريقية الجنوبية) في الجنوب، وقارة أنفارا المكونة من أوراسيا والكتلة (إركتس) في الشمال، ويفصل بينهم بحر تيشس Tethys القديم[1].

واستمرت الكتل السيالية تلك مع مرور العصور، إلى الانفصال والتمزق حتى شكلت كتلتين رئيسيتين، تباعدتا تدريجياً خلال الأزمنة الثاني والثالث والرابع، حيث غطّت الكتلة، مساحة الأمريكيتين اللتين تزحزحتا نحو الغرب والشمال، والقارة الاسترالية والقارة القطبية الجنوبية، اللتان زحفتا نحو الجنوب، حيث استقرتا في وضعهما الراهن.

أما الكتلة التي تضم قارات آسيا وأوروبا وإفريقية، فقد تمزقت وتزحزحت أجزاؤها في اتجاهات مختلفة[2]، فقد زحفت آسيا نحو الشمال الشرقي، وتباعدت إفريقية عن آسيا وزحفت مع أوروبا نحو الشمال الغربي، الأمر الذي أدى إلى تباعد البحر الأحمر والخليج العربي، وبالتالي انفصال جزيرة مدغشقر عن الهند (Hidor, 1974) [3].

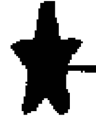
ومن البراهين التي تثبت نظرية زحزحة القارات، تشابه شواطئ المحيط الأطلسي الشرقية والغربية، وتوافق شواطئ البحر الأحمر الشرقية والغربية، كما أثبتت القياسات

---

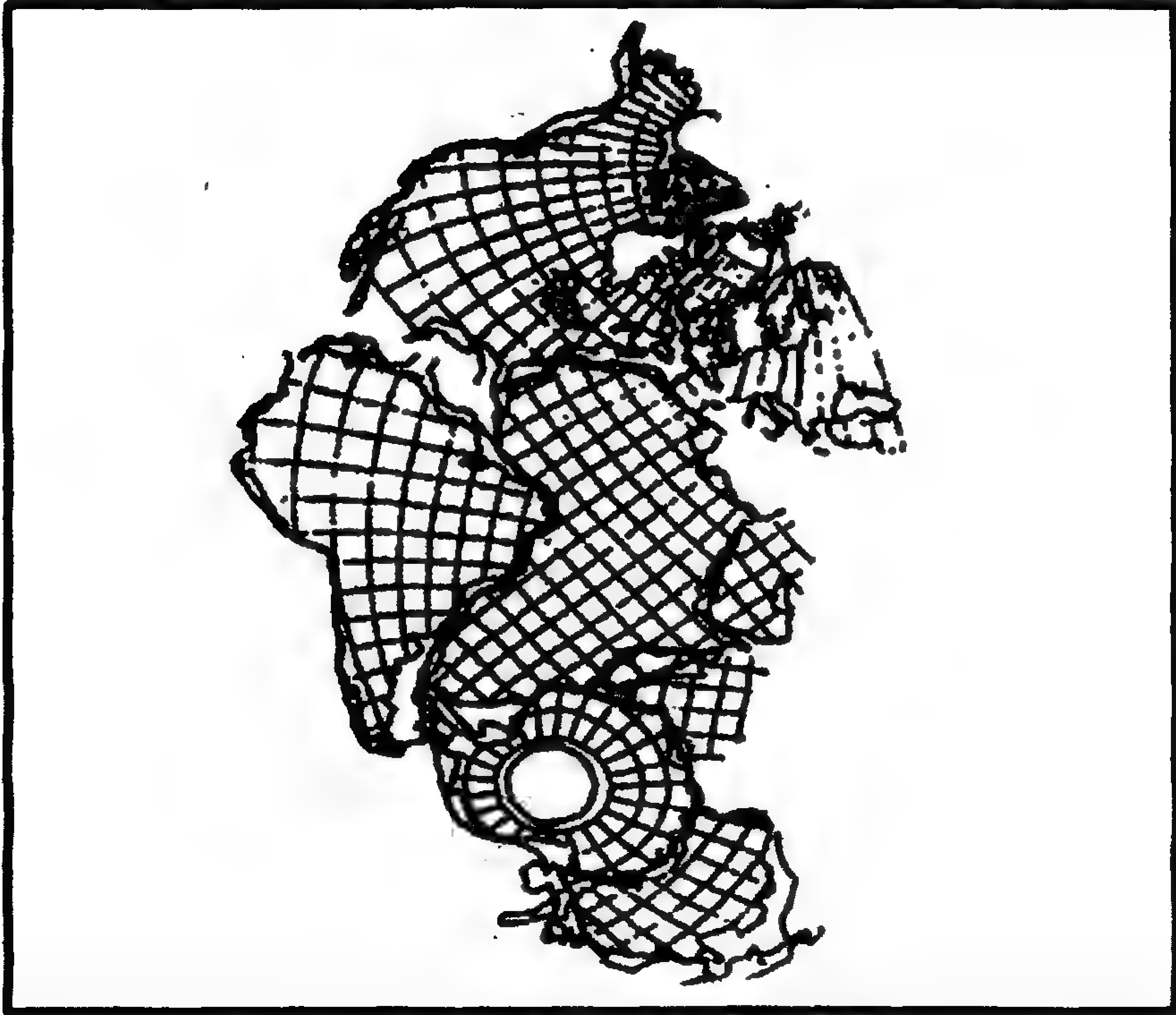
(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.

(2) Hidore, J.J.; Physical Geography, Scottforesman and Co, 1974.

(3) Ibid.



الفلكية استمرار تباعد القارة الأمريكية الشمالية، عن أوروبا بمقدار أربعة أمتار سنويا، بالإضافة إلى أن حفريات بقايا النباتات والحيوانات المدارية في المناطق الباردة، يدل على حدوث تغيير في مواقع تلك المناطق، نتيجة زحفها خلال الأزمنة الجيولوجية، كما أشار فجنر إلى أن موقع القطب الجنوبي للأرض خلال العصر الكربوني الأعلى، لم يكن في موقعه الحالي، بل كان في موقع يتوسط كتلة جندوانا القديمة (جنوب إفريقية وغرب استراليا وأنتاركتيكا والهند، ومدغشقر وشرق أمريكا الجنوبية)، حيث كان يتمثل في منطقة رأس الرجاء الصالح تقريباً[1].



شكل رقم (45): يوضح كتلة بانجايا القديمة التي تمزقت إلى كتل مكونة القارات والبحار والمحيطات (عن حسن أبو العينين، ص 418).

(1) د. حسن أبو العينين، نفس المرجع.

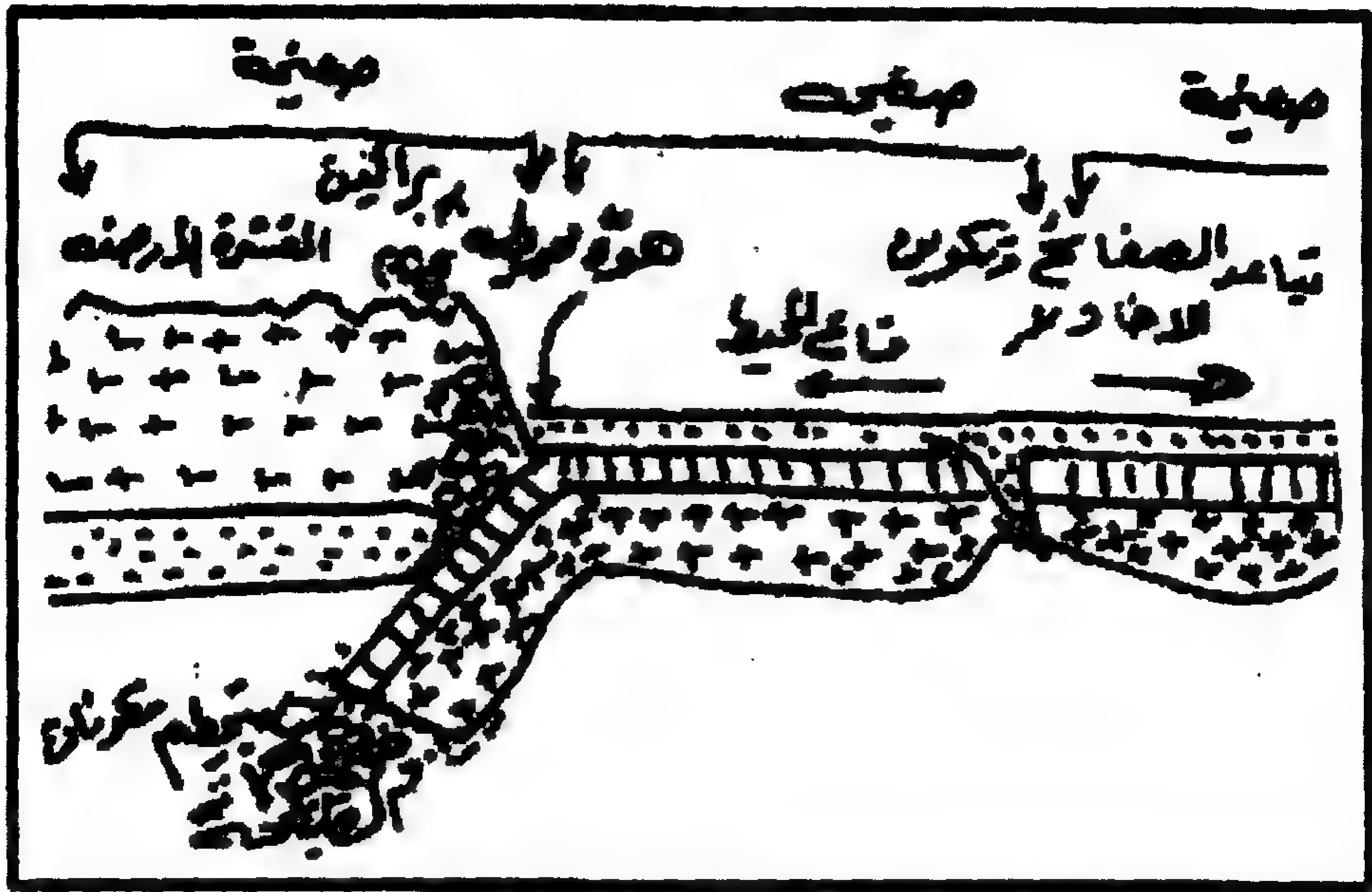
نظرية تكتونية الصفائح Plat Tectonics:

وترتكز هذه النظرية على أن قاع البحر الممتد يتحرك مثل صفيحة صلبة، كالجبال الجليدية الطافية فوق المسطحات المائية، ويعتقد العديد من الجيوفيزيائيين الأمريكان في مؤتمر عام 1967م في شهر كانون الثاني، أن القشرة الأرضية مقسمة إلى عشر صفائح أرضية أو أكثر. وتتكون هذه الصفائح من كتل صلبة، يبلغ معدل سمك الواحدة منها نحو مائة كيلو متر، وتنزلق هذه الصفائح على طبقة منصهرة أسفلها، وتشبه حركة تلك الصفائح حركة السفن أو الكتل الثلجية البطيئة فوق البحار القطبية، تحت تأثير حركة الرياح والتيارات البحرية[1]. ويحيط بكل صفيحة عند أطرافها هوات محيطية (أخاديد)، ونطاقات انكسارية تشكل أحزمة من الأراضي النشطة بالزلازل والبراكين، وطبقاً لهذه النظرية فإن قيعان المحيطات تتباعد على طول أخاديد عميقة، (كهوة ماريانا شمال شرق الفلبين)، وتمتد على طول الظهرات المحيطية، حيث يمثل كل أخدود الحد الفاصل بين كل صفيحتين[2].

وعلى طول هذا الخط تتباعد الصفيحتان في اتجاهين متضادين (شكل 46)، بينما تمثل الهوات المحيطية أماكن التصادم أو التقاء الصفائح الأرضية، وعند التقائهما تصعد الصفيحة المحيطية جاعلة الثانية تغور في الصهير، حيث تتحطم وتذوب ويرافق ذلك عملية الغور حدوث زلزال وبراكين عنيفة .(Hiidore, J.J.; 1974) وثورنبري Thoronbury.

(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق

(2) د. جودة حسين جودة، مرجع سابق، 1981



شكل رقم (46) يوضح تحرك الصفائح في اتجاهات متعاكسة فوق بحر السيما.

نظرية انسلاخ القمر عن وجه الأرض:

اعتقد العالم شارل داروين صاحب نظرية الارتقاء والتطور عام 1878م، أن القمر قد انفصل عن وجه الأرض، وكون خلفه حفرة كبيرة امتلأت بالمياه وهي المحيط الهادي، حيث اعتقد أن هذه العمليّة قد تمت نتيجةً لتفاعل كل من قوة جذب الشمس للأرض من ناحية، وقوة الطرد المركزية الناشئة عن دوران الأرض حول نفسها من ناحية أخرى، وقد أيد هذه الفكرة العديد من العلماء على أنه من المألوف، أن يتبع كل كواكب المجموعة الشمسية أقمارٌ صغيرة تابعة لها، وقد يكون معظمها منشطراً عن هذه الكواكب ذاتها، وعليه، فمن البراهين التي تؤيد صدق هذه النظرية ما يلي:

1- إن جميع لمحيطات الأخرى على سطح الأرض- فيما عدا المحيط الهادي- تتميز بأن لها قشرة صخرية مركبة من صخور الجرانيت والسيال، متعاقبة فوق صخور السيما، بينما قاع المحيط الهادي تشغل أرضيته صخور السيما، وهذا يشير إلى أن قشرة السيال التي

كانت في قاع المحيط الهادي قد انسلخت عن مكانها عند انسلاخ القمر عن الأم الأرض[1].

2- يتصف حوض المحيط الهادي داخل الحد الفاصل بين صخور السيال القارية وصخور طبقة السيما المحيطية، بأنه دائري الشكل، الأمر الذي حدا ببعض العلماء مثل العالم أزموند فيشر Osmond Fisher، على أنه يُمثل محيط الجزء القمري الذي كان متصلاً بالأم الأرض، وذلك بعد إجرائه حسابات لطول نصف القمر والمسطحات المائية للمحيط، فوجدها تتطابق لحد كبير مع شكل القمر المستدير، كما أن القمر يملأ الحيز المائي للمحيط بطبقة صخرية يبلغ سمكها نحو 60 كيلو متراً[2].

إلا أن هذه النظرية تعرضت لعدة انتقادات منها أن سمك الصخور، التي تزعم النظرية انتزاعها من حوض المحيط تبلغ 60 كم، بينما أقصى سمك للقشرة السيالية هي 45 كم، كما أن كثافة المعادن التي يتكون منها سطح القمر حالياً، هي أعظم بكثير من كثافة صخور السيال القارية[3].

الالتواءات:

تتشكل الالتواءات نتيجة تعرض صخور القشرة الأرضية لضغوط جانبية أو رأسية، مما يؤدي لانثناء الطبقات الرسوبية اللينة، مكونة طيات محدبة إلى الأعلى ومقعرة إلى الأسفل، أما الصخور النارية والمتحولة، فإن شدة صلابتها لا تسمح لها بالالتواء إلا بدرجة محدودة، ولذلك فإنها في الأغلب الأعم أن تتصدع إذا ما تعرضت لضغوط شديدة، وعندما تلتوي الطبقات الصخرية الرسوبية، وتتقوس إلى أسفل تشكل طيات مقعرة Synclines، بينما تتقوس أجزاء أخرى إلى أعلى فتشكل طيات محدبة

---

(1) د. حسين أبو العينين، مرجع سابق

(1) Wooldridge and Morgan,; An Outline, Geomorphology, London, 1961.

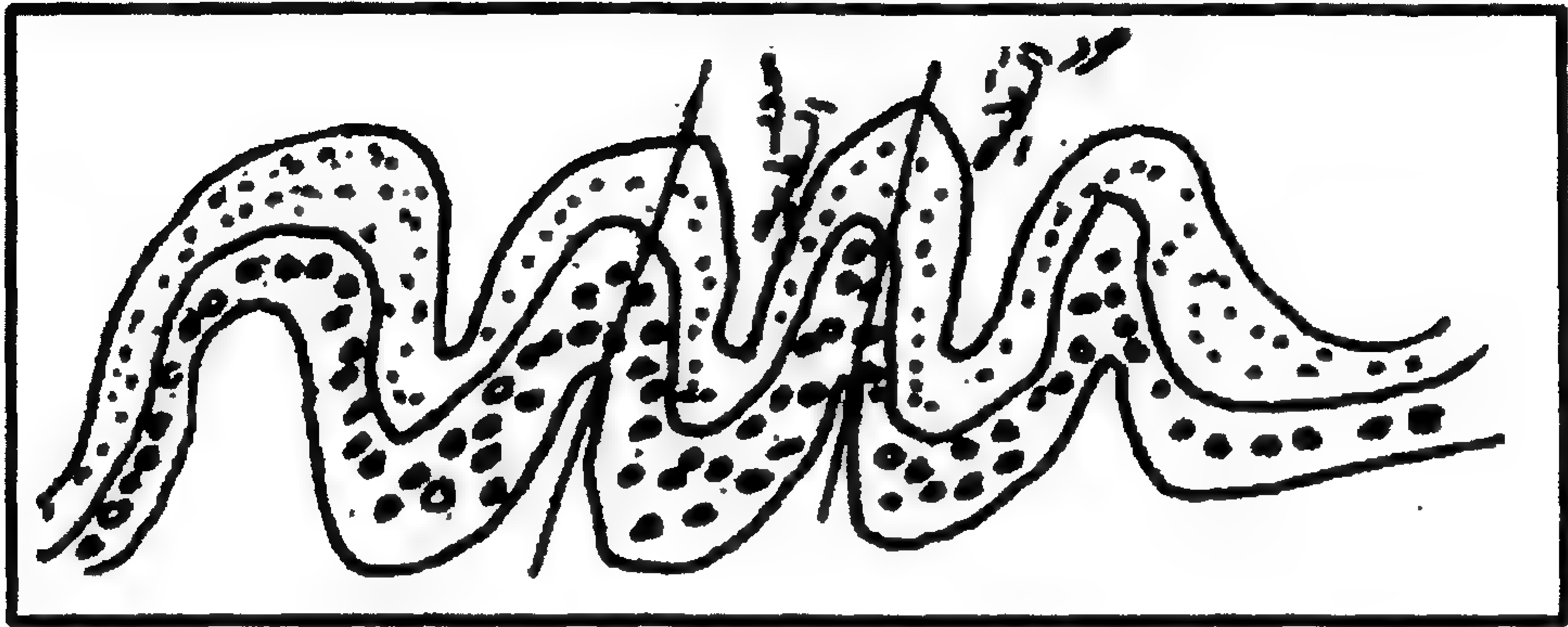
(2) Monkhouse, F.J.: OP. Cit.



Anticlines. ولكل طية من الطيات محور مركزي Axis، وهو الخط الممتد على طول قمة الثنية المحدبة أو على طول قاع الثنية المقعرة.

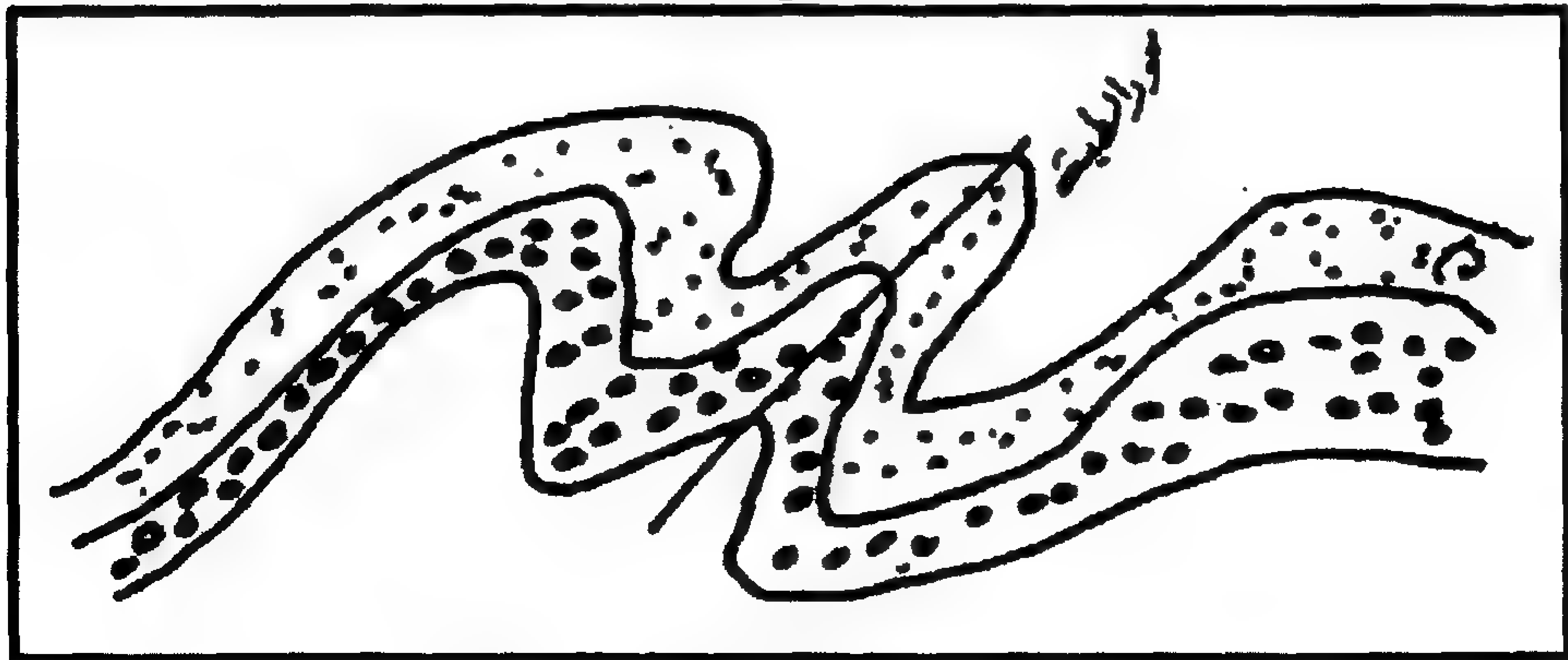
وتتخذ الطيات أشكالاً متنوعة حسب قوة الضغط، واتجاهه وسمك الطبقات ونظامها وقوة مقاومتها ومنها ما يلي:

* الطية البسيطة المتماثلة: وفيها تكون زاويتا ميل الطبقات على جانبها متساويتين، كما تظل طبقاتها محافظة على ترسيبها الأوّلي.



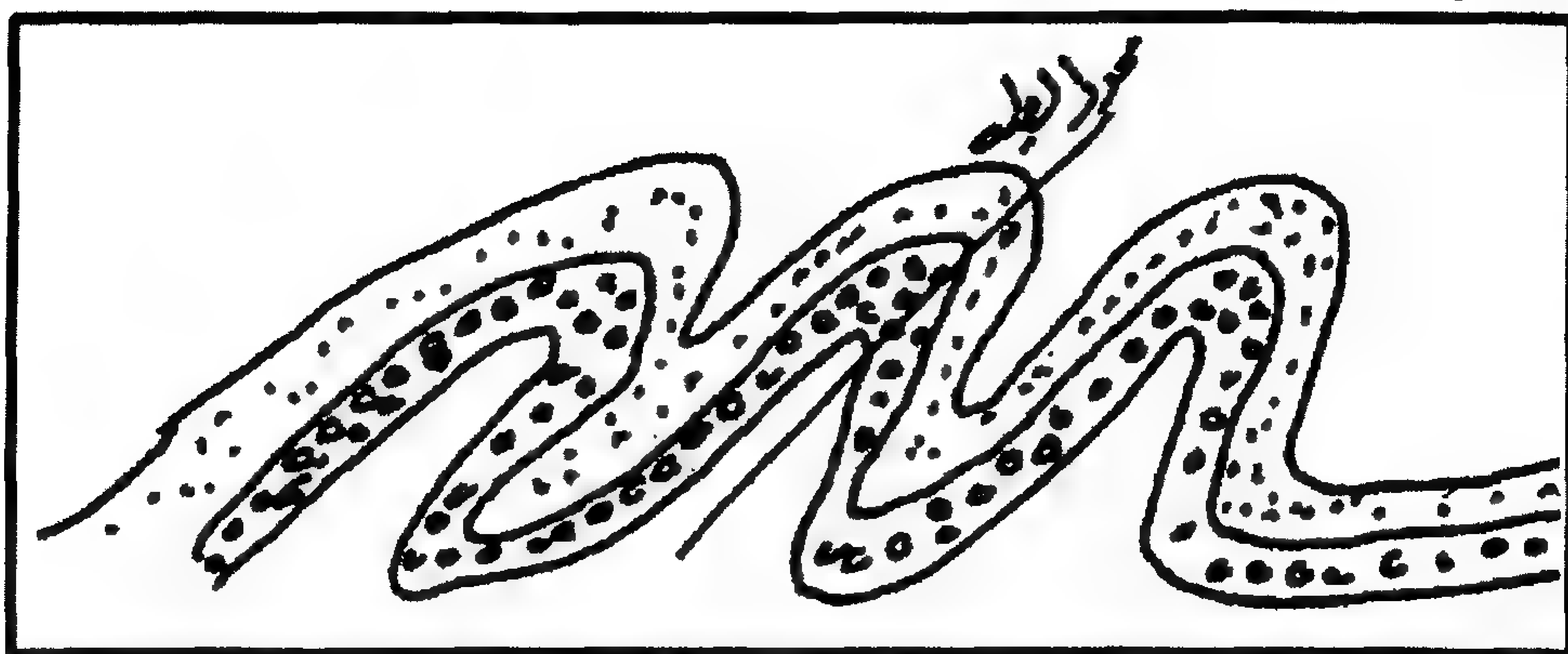
شكل رقم (47): يوضح طية متماثلة بسيطة.

* الطية غير المتماثلة Asymetrical Fold: وهي ثنية بسيطة إلا أن زاوية ميل أحد جانبيها تكون أكبر نوعاً ما من زاوية ميل الجانب الآخر.



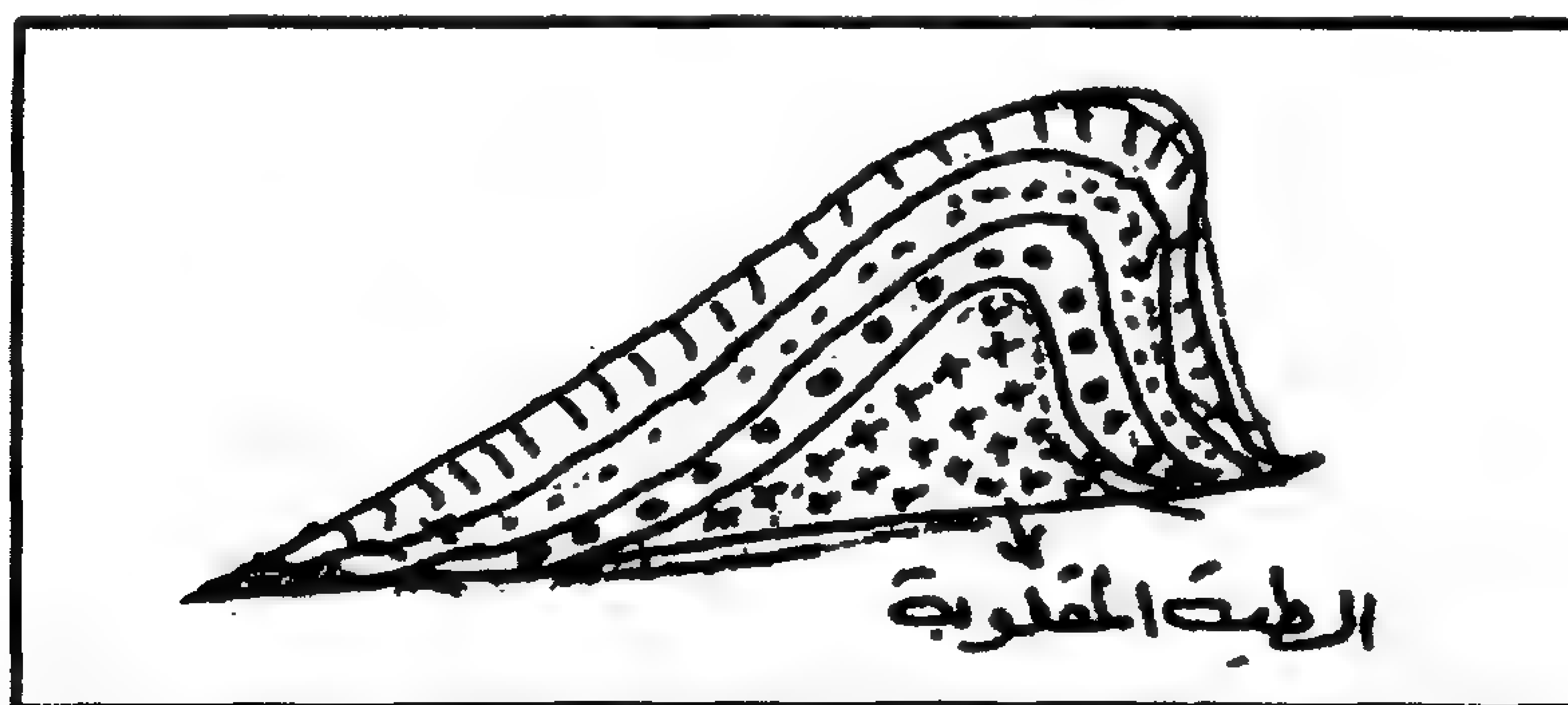
شكل رقم (48): يوضح طية غير متماثلة

* الطية وحيدة الميل **Monocline fold**: وهي ثنية يشتد فيها ميل الطبقات في أحد الجانبين، بينما تظل الطبقات أفقية تقريباً أو مائلة ميلاً خفيفاً غير واضح في جانبها الآخر.



شكل رقم (49): يوضح طية مائلة.

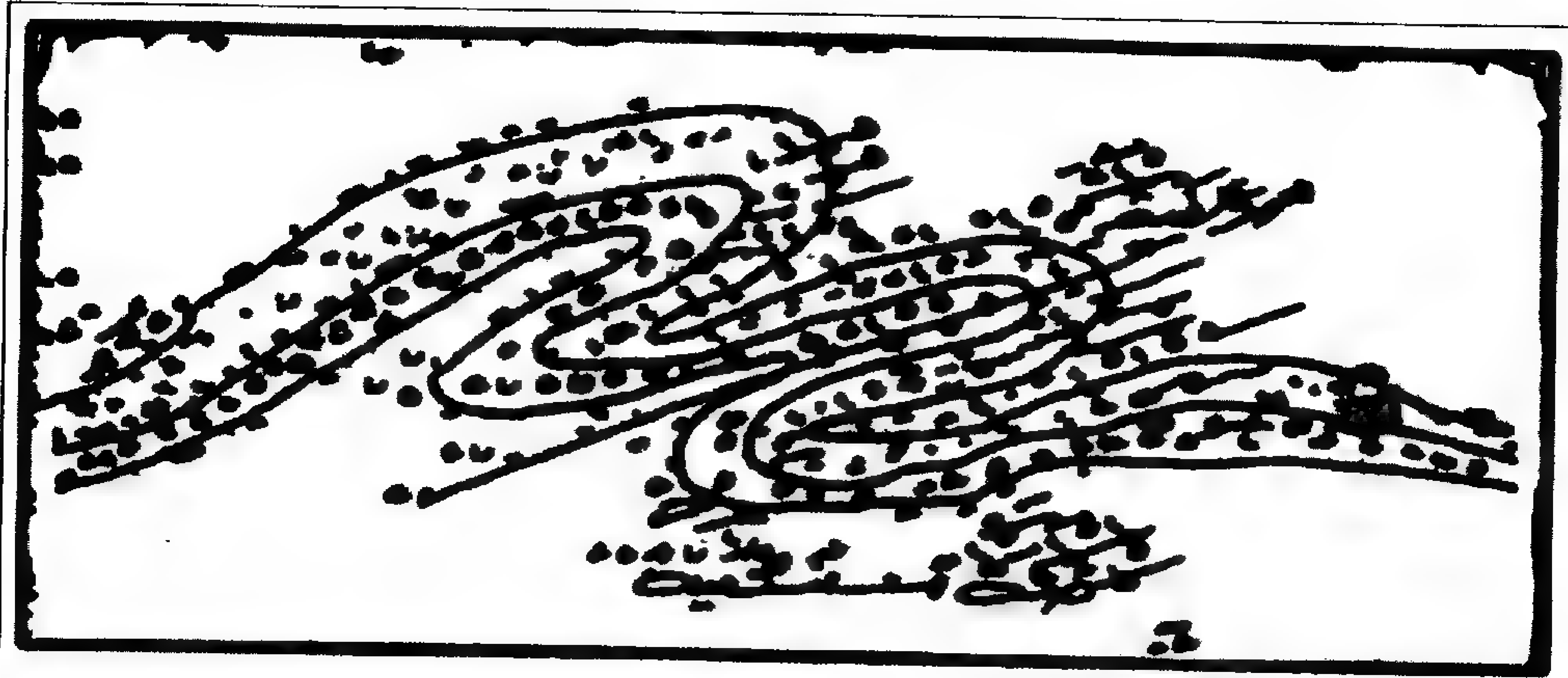
* الطية المقلوبة **Overturned Fold**: وفي هذه الحالة يشتد ميل الطبقات على أحد الجانبين، بحيث تزيد زاوية هذا الميل عن 90 درجة.



شكل رقم (50): يوضح الطية المقلوبة.

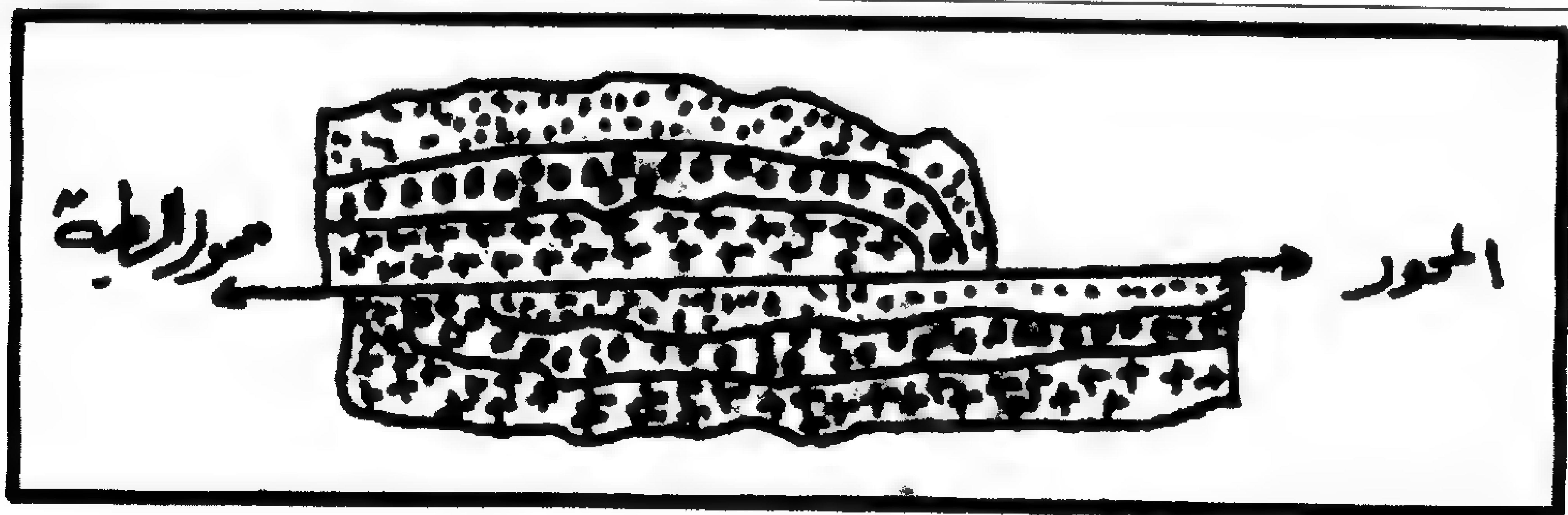
* الطية المستلقيه **Recumbent Fold**: وفي هذه الطية يستلقي أحد الجانبين على سطح الأرض تماماً بحيث يختفي تحت الجانب الآخر، وفي هذا الوضع يختل ترتيب الطبقات الرسوبية في الجانب الأسفل، بحيث تقع الطبقات الحديثة تحت الطبقات الصخرية الأقدم منها.





شكل رقم (51): يوضح طية مستلقية

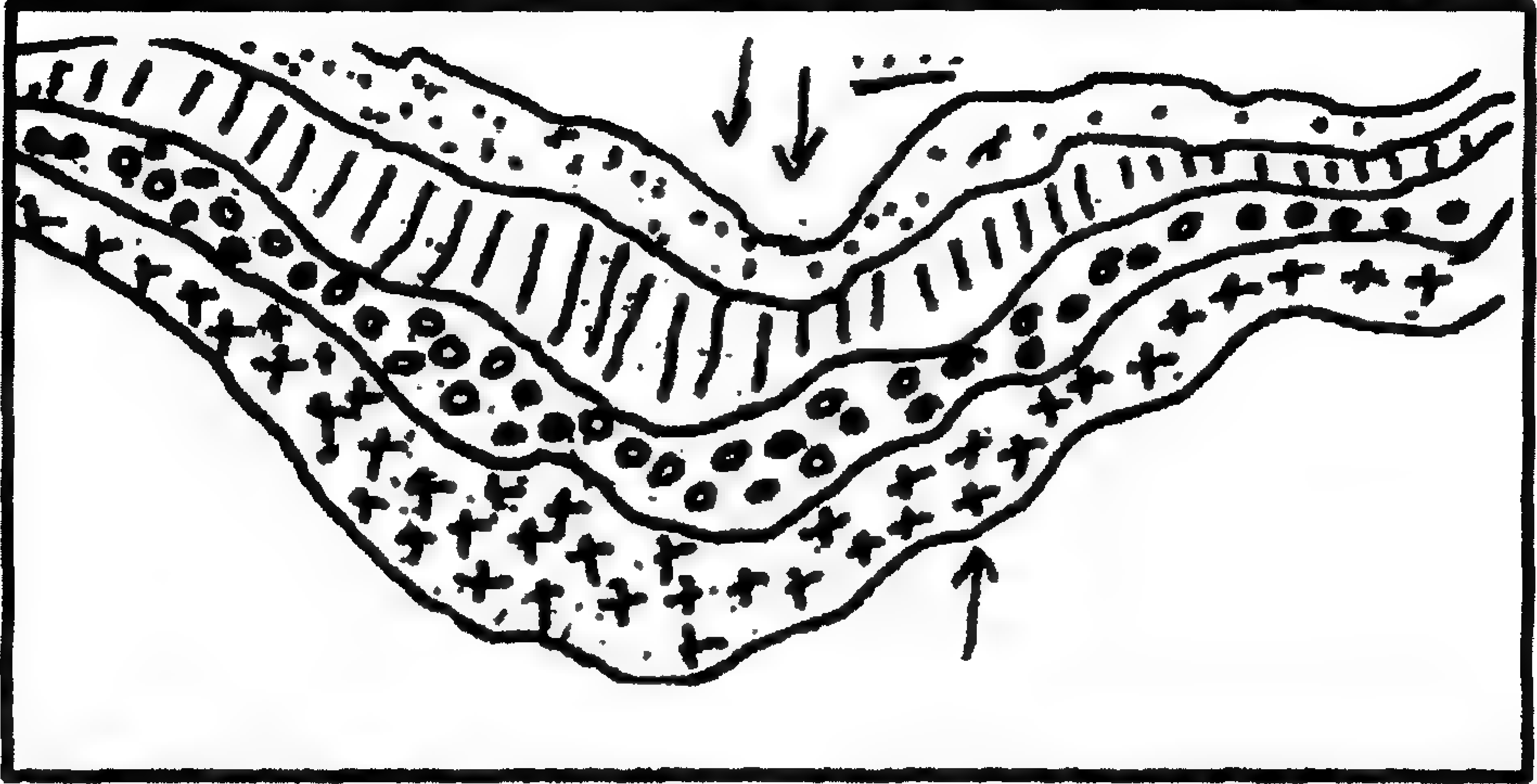
* الطية الزاحفة Nappe أو الغطاء الصخري الزاحف: وهو عبارة عن الجانب العلوي من ثنية مستقلية، اضطره الضغط الجانبي الشديد، إلى الانفصال عن بقية الطية والتحرك بعيداً عنها، حيث أدت زيادة الضغط الجانبي، إلى تصدع الطيّة عند محورها، وفصل جانبها الأعلى عن جانبها الأسفل.



شكل رقم (52): يوضح طية زاحفة

* الطية المركبة Composite: وهي طية من الطيات الكبرى التي تضم داخلها طيات صغيرة نسبياً، حيث تتكون عندما تتعرض منطقة شاسعة، تشكلت فيها مجموعة من الطيات الصغيرة، فتتعرض للضغوط الجانبية مرة أخرى، الأمر الذي يجعل هذا النوع

من الطيات، يغطي عدة آلاف من الكيلو مترات المربعة، ولذلك تُدعى بالثنيات الكبرى أو الإقليمية، ومنها ما تكون طية محدبة Geoanticline، ومنها ما تكون طية مقعرة Geosyncline.وقد تكونت بعض البحار الكبيرة في مثل هذه الطية المقعرة كالبحر المتوسط.



شكل رقم (53): يوضح طية مقعره مركبة أخرى

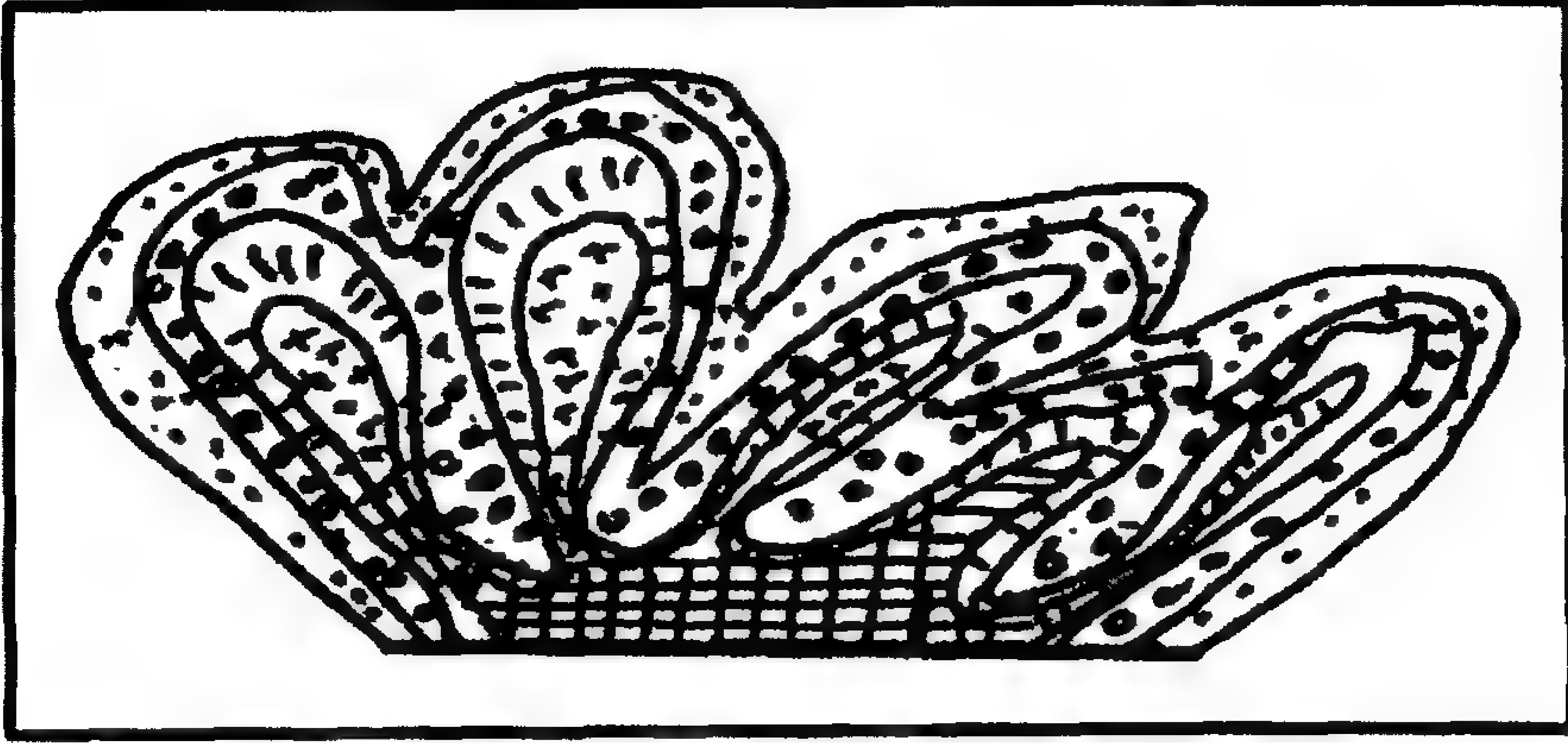


شكل رقم (54): يوضح طية محدبة مركبة كبرى.

* الطية المروحية: حينما تشتد الضغوط الجانبية على طبقات الصخور الرسوبية، تؤدي

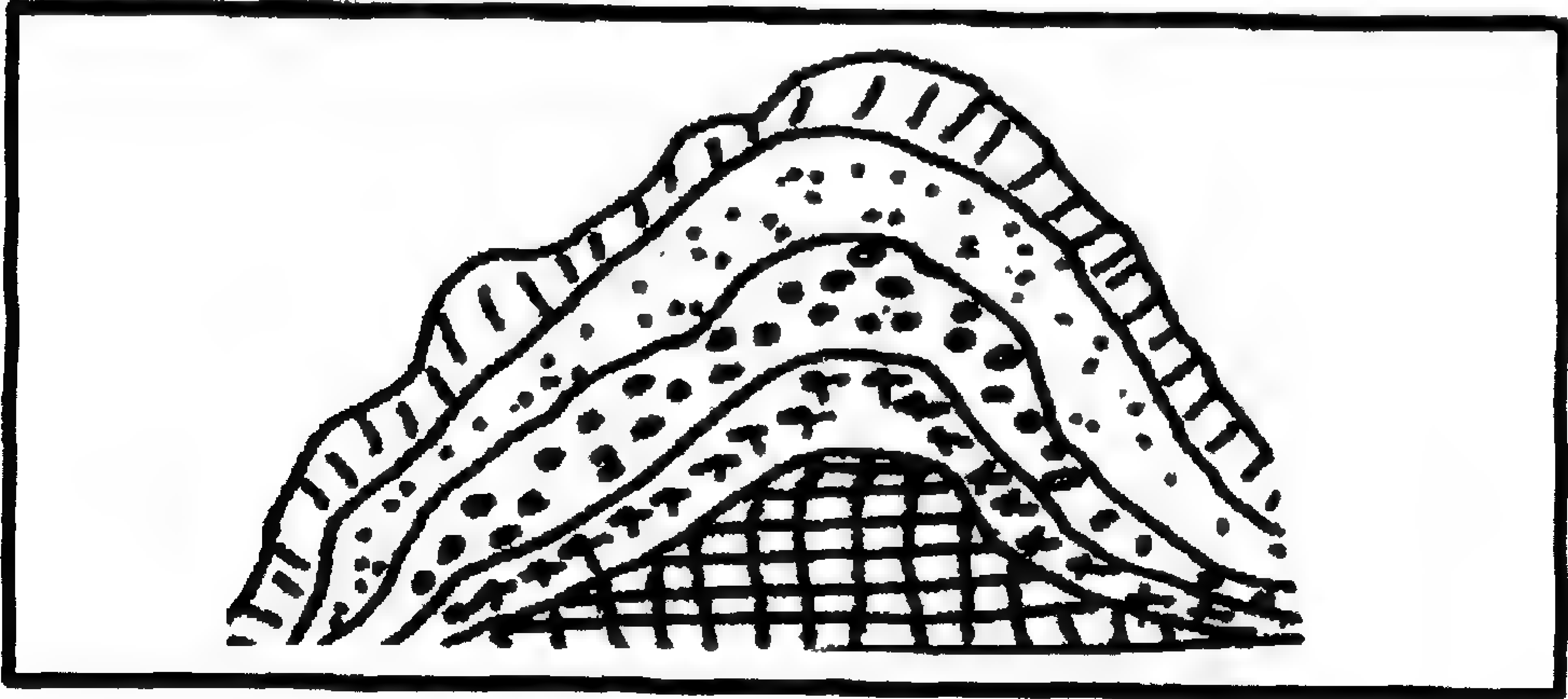


إلى طي الطبقات لتتقاطع محاورها في مركز واحد تقريباً، متخذة شكل المروحة لحد كبير.



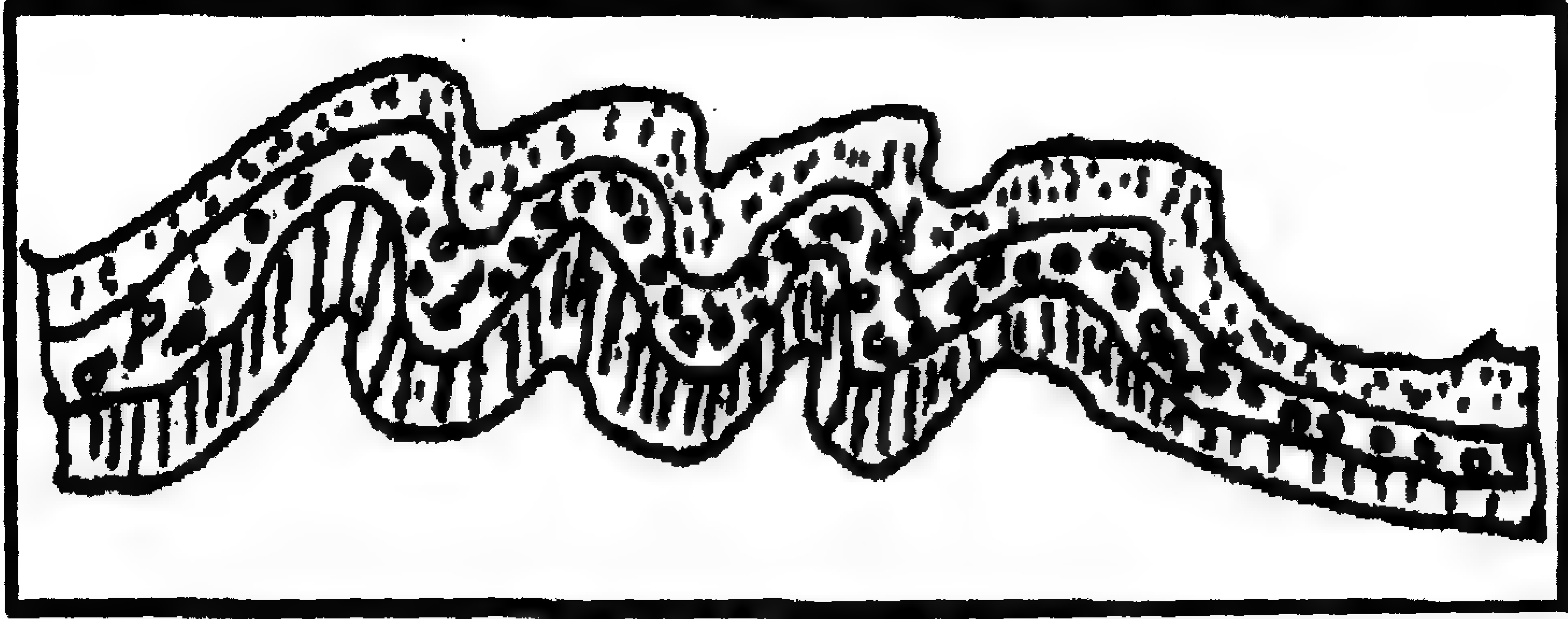
شكل رقم (55): يوضح طية مروحية

* الطية المحدبة Anticline: وفيها تتجه طبقات الصخور الرسوبية، نتيجة الضغوط الأفقية والرأسية، إلى التوائها إلى أعلى مشكلة محدباً صغيراً أو كبيراً مركباً.



شكل رقم (56): يوضح طية محدبة

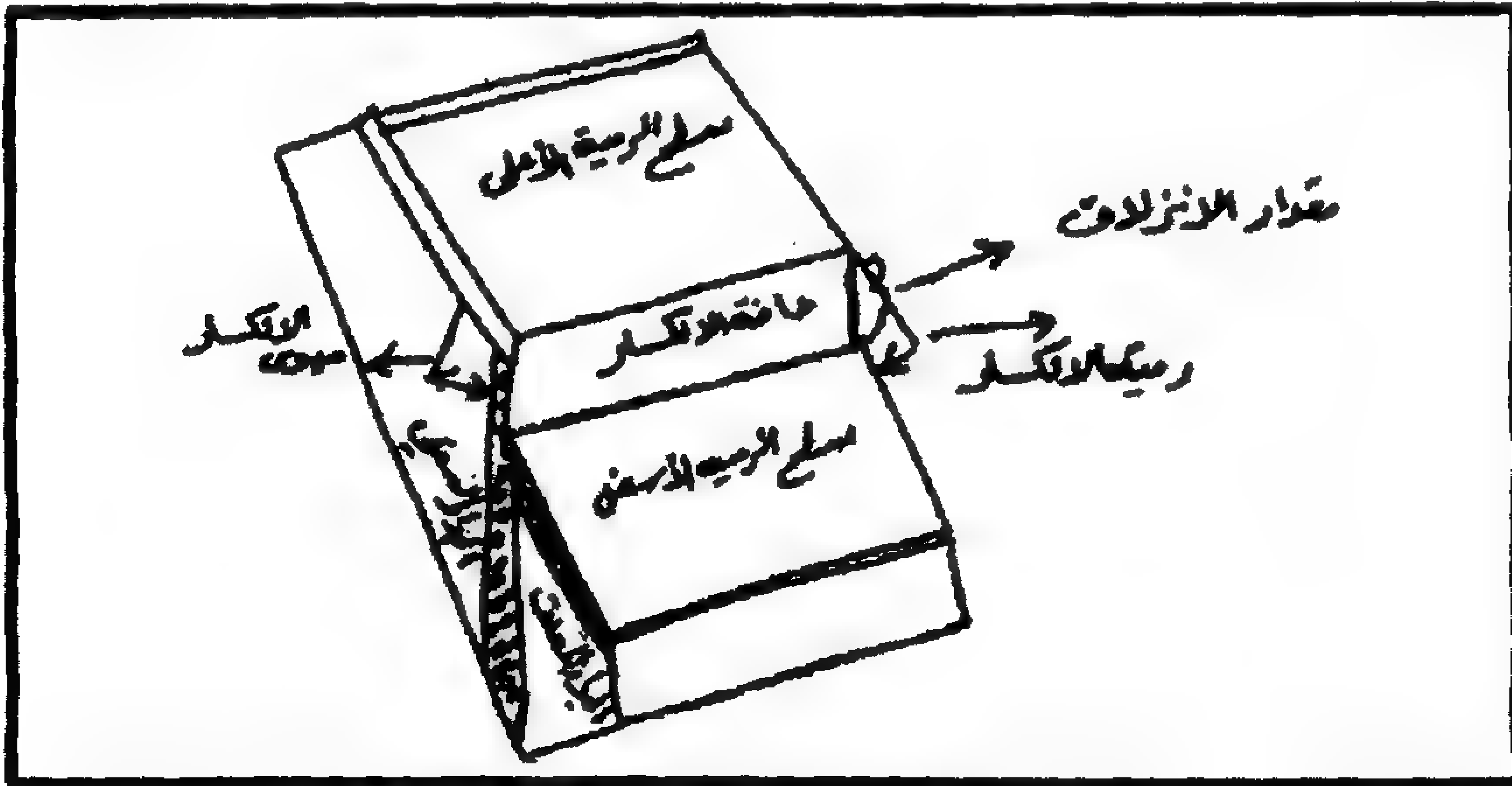
* طيّة ناعمة: وتتكون نتيجة الضغوط الجانبية على طبقاتها الرسوبية، مشكلة سطحين قريبين لحد ما من الوضع الأفقي.



شكل رقم (57): يوضح التواءً بسيطاً.

الانكسارات أو الصدوع

تتشكل الانكسارات في الصخور الصلبة حينما تتعرض لضغوط شديدة فتستجيب لهذه الضغوط بالتكسر والتصدع. وتتخذ الانكسارات أشكالاً عدة منها ما يلي:



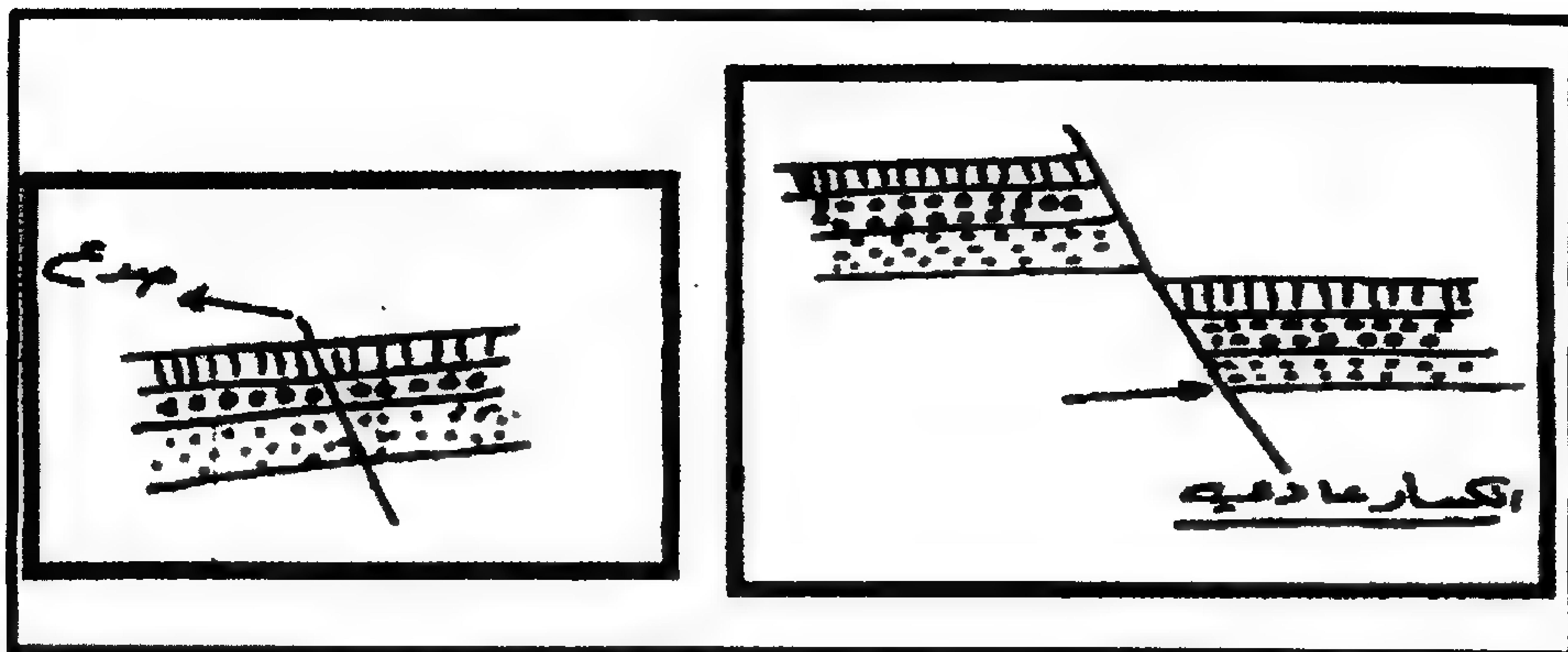
شكل رقم (58): يوضح أجزاء الانكسار

*** الانكسار العادي Normal Fault**

ويحدث هذا الانكسار نتيجةً لقوة الشد. وهو أكثر أنواع الانكسارات انتشاراً. وفيه يميل سطح الانكسار نحو الكتلة التي هبطت، وتصبح زاوية الميل فيه كبيرة. ويترتب على



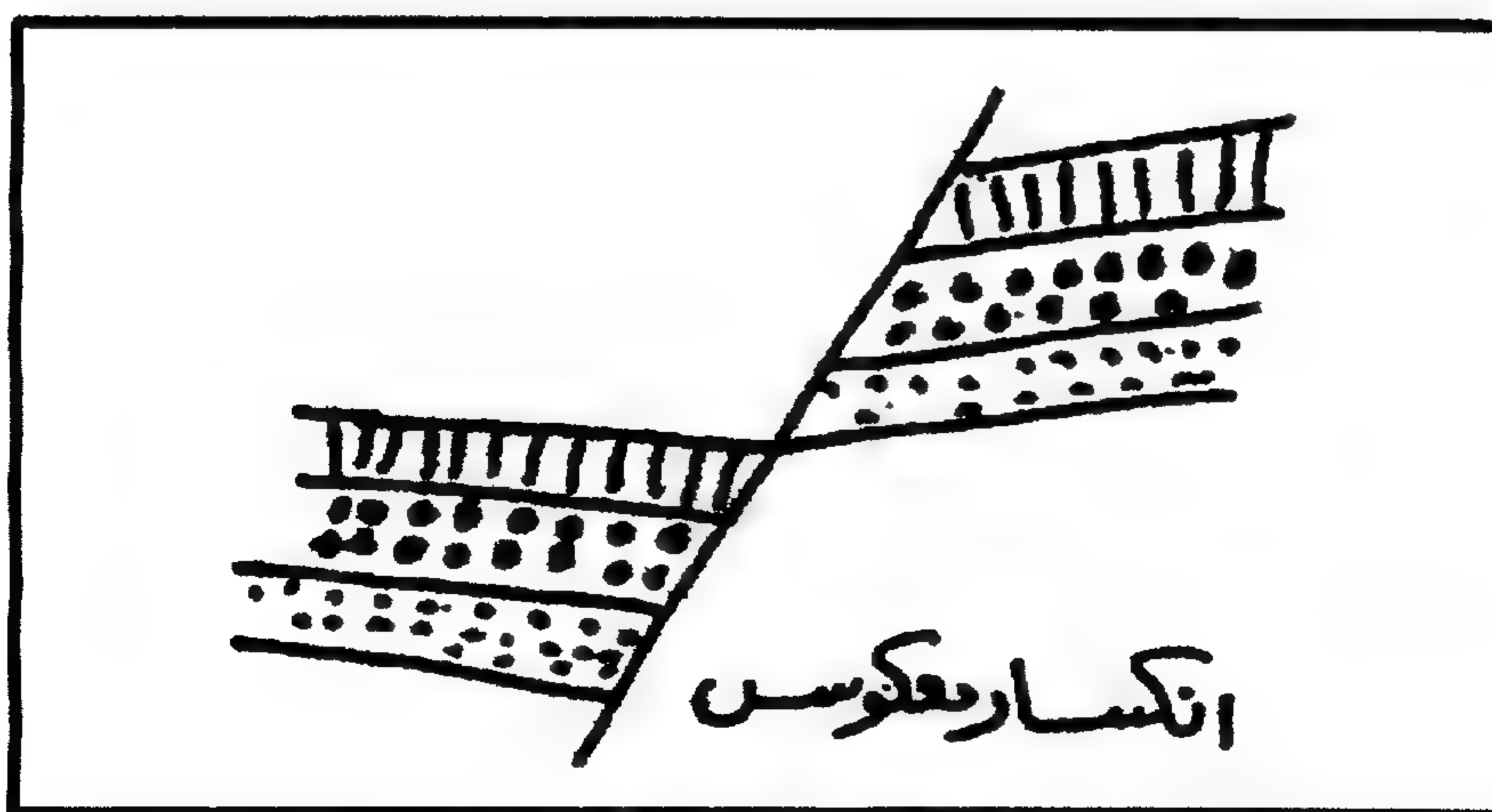
هذا الانكسار اتساع المنطقة التي تأثرت بـه، نتيجـة انـزلاق حائطـه السـفلي عـن حائطـه المعلق.ويتوقف مقدارهذا الاتساع على مقدار زاويـة ميـل الصـدع أو الانكسـار ومقـدار رميته.



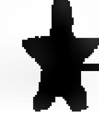
شكل رقم (59): يوضح انكساراً عادياً وصدعاً.

الأنكسار المعكوس

* يحدث هذا الانكسار نتيجة الضغط الشديد على الطبقات الصخرية الصلبة، مما يطلـق عليه أحياناً بصدع الضغط Compression، ويميـل سـطح الانكسـار في عكـس اتجـاه الجزء الهابط.وتصبح زاوية الميل- في هذا النوع من الانكسارات- صغيرة.

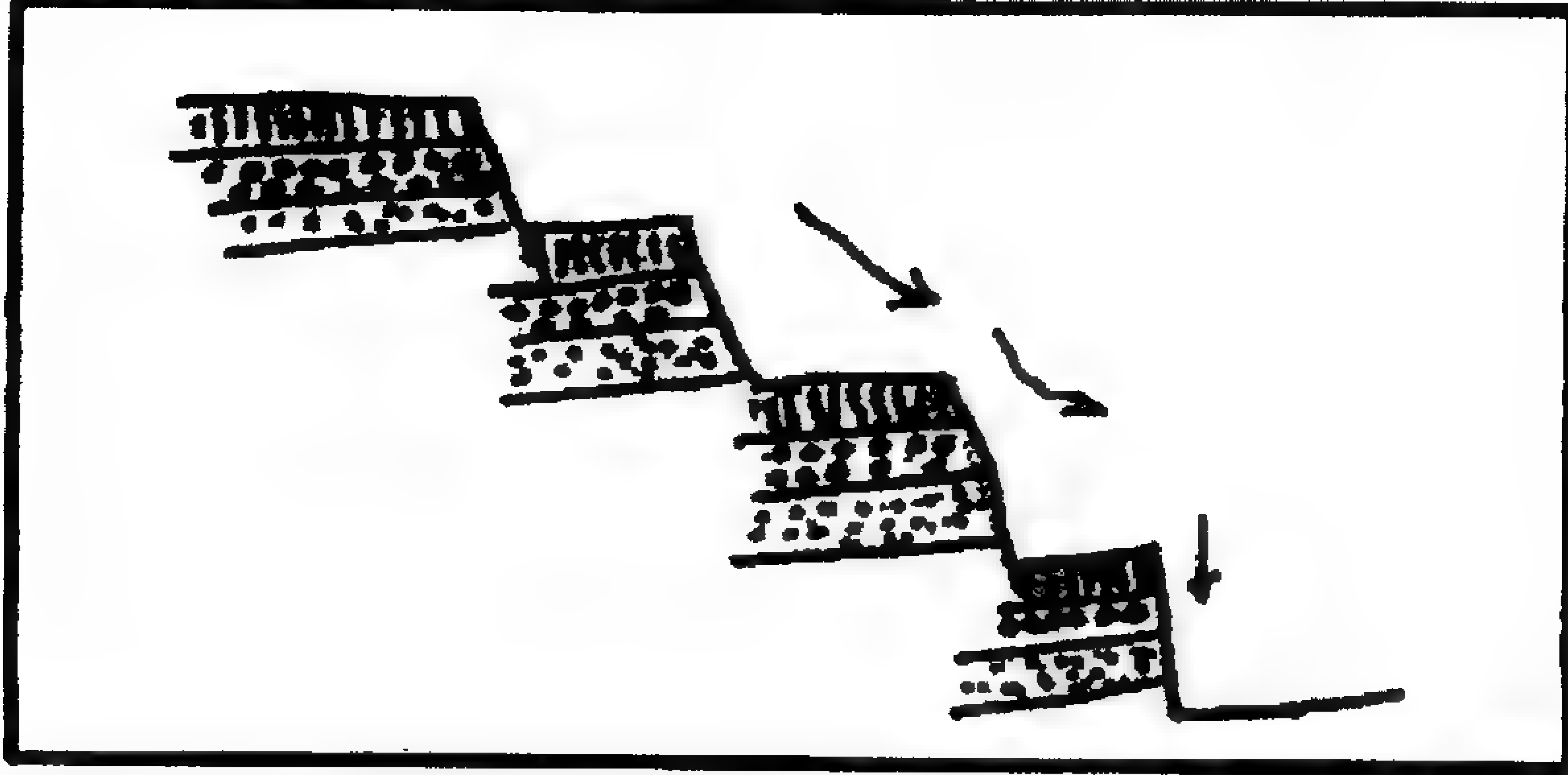


شكل رقم (60): يوضح الانكسار المعكوس.



* الانكسار السُلمي Step Fault

وتحدث في هذا النوع من الانكسارات صدوع متوازية تكون في طياتها في اتجاه واحد، مما يجعلها تبدو وكأنها مدرجات أو مصاطب، متتالية كحواف الوادي الأخدودي.



شكل رقم (61): يوضح الانكسار السُلمي

* الانكسار الأخدودي Graben

ويحدث في هذه الحالة صدعان متوازيان، وهبوط الجزء المحصور بينهما.وخير مثال على هذا النوع سلسلة الانكسارات التي شكلت الوادي الأخدودي بين فلسطين والأردن.

* انكسار عش النسر (الهورست) Horst

وهو عبارة عن حدوث انكسارات متوازية، تحصر بينهما كتلة مرتفعة تعرف باسم الظهر أو الجزء الناتئ من الصخر.وقد تكون هذه الكتلة المرتفعة قد تشكلت نتيجة لهبوط الطبقات المجاورة لها بسبب الصدوع أو نتيجة اندفاعها إلى أعلى، وحينئذ تعرف بالكتلة الاندفاعية كجبال البحر الأحمر.



شكل رقم (62): يوضح انكساراً رأسياً يوضح الظهور والأغوار.

الحركات الأرضية الباطنية السريعة

تحتوي الحركات الأرضية السريعة على كل من الزلازل والبراكين والتي تغير سطح الأرض خلال وقت قصير.

أولاً: الزلازل

هي حركات أرضية تعتري القشرة الأرضية، شبيهة بالحركات الالتوائية التي تنهض بالجبال، وتتسبب في تجعد القشرة أو خسفها.وتتصف هذه الحركات بهزات أفقية أو رأسية تصيب سطح الأرض، وتنبعث من مركز عميق في داخل القشرة الأرضية إلى سطح الأرض، ومنه تتوزع أفقياً نحو الأطراف.وتخف شدة الهزات كلما ابتعدت عن المركز السطحي Epicentre، الذي انتشرت منه، شأن الموجات التي تنشأ في الماء الراكد حول مكان سقوط الحجر فيه.

وقد استرعت هذه الهزات اهتمام البشر منذ أقدم الأزمنة، وذلك نتيجةً للكوارث التي تتمخض عنها. ففي مطلع القرن السادس الميلادي انتابت الزلازل شواطئ البحر المتوسط، وأدت لتدمير أكثر المدن العامرة حينئذاك، وخاصة مدن سورية الساحلية. كما سببت زلازل عام 1693م خراب مدن صقلية وهلاك نحو 30 الف نسمة. أما في عام

1952م فقد تعرضت الجزر اليونانية لزلزال كان أثره التخريبي، أشد بكثير من التدمير الذي تعرضت له مدينتا نيجازاكي وهيروشيما اليابانيتين عام 1945م بالقنابل الذرية. وفي اليابان يشير الإحصاء الموضوع منذ عام 416م إلى أن الزلازل لا تنقطع، وأنها تسبب كارثة كل ست سنوات ونصف السنة، وأنه ما من شهر يمضي إلا ويحدث في اليابان عشرون زلزالاً[1].

ومن الجدير بالذكر أن من أسباب الكوارث الزلزالية في اليابان، «ظاهرة خطيرة: هي: «طفرة الموج» المعروفة بـ «تسونامي» Tsunami، والتي ترافق الزلازل التي تحدث في قيعان البحار والمحيطات، فتؤدي إلى خسف فيها، كما حدث في 15 حزيران عام 1895م، وسبب طفرة الموجه هلاك نحو 30 ألف شخص على شاطئ يبلغ طوله نحو ألف كيلو متر تقريباً باليابان. ولا يستغرق الزلزال لتدمير بلاد برمتها سوى عدة دقائق. فقد حدث زلزال في اليابان عام 1923م على شكل ثلاث هزات، استغرقت كل منها دقيقة ونصف الدقيقة تقريبا!![2].

فأدت لموت مائة ألف نسمة، وتدمير نحو 180 ألف منزل، وانتشار الحرائق، وتطاير الصخور وانهيارها على سفوح الجبال، ثم تشقق الأرض على مسافات كبيرة. وحدث الزلزال المدمر في 15/ 12/ 2003 ودام لمدة 13 ثانية، وأدى لتدمير مدينة بام الإيرانية Bamm بأكملها بمقاطة كرمان بإيران. فقد قتل نحو 50 ألف نسمة، وجرح وشرد نحو 200 ألف نسمة. كما تعرضت المنطقة الشرقية لهضبة التبت وجبال الهملايا، لزلزال أدى لتدمير عدة مدن في ولاية أسام Assam في الهند، بل غيّر معالم التضاريس في تلك المنطقة تغييراً كبيراً. فقد أدى الزلزال لخسف في جبال عظيمة الارتفاع، فغارت كلياً في الأرض، ونشأ مكانها براكين ناشطة. كما أن قمة الإيفرست في الهملايا العليا قد ارتفعت لعشرات

---

(1) يبلغ متوسط حدوث الزلازل يومياً في الجزر اليابانية 24 هزة أرضية، عن خبير في الفريق الياباني لوكالة جايكا اليابانية، السيد أونو عام 1986م أثناء دراسة تخطيط أقليم الكرك والطفيلة.

(2) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.

الأمتار. كما تعرضت مدينة انكوراج بألاسكا لزلزال مدمر، بلغت شدته 9.2 درجة على مقياس ريختر عام 1964م، واستمر لمدة 3.5 دقيقة، وأدى لتدمير المدينة بالكامل، أعقبه موجات محيطيّة بارتفاع 60 متراً، وصلت سرعتها لنحو 800 كم بالساعة، وضربت السواحل المطلة على المحيط الهادي.

طبيعة الزلازل وآثارها

من الزلازل ما يكون رأسياً «شاقولياً» بدليل أن بعض الأجسام الثقيلة كالصخور والبيوت تطير في الفضاء أثناء الزلزال، ولكن السمة الغالبة على الزلزال هي أنها تجري في مستوى أفقي وفق اتجاه معين، حيث يدل عليه انهيار المباني ولا سيما المباني العالية كالمنارات والمآذن.ولكن هناك نوع من الزلازل الذي يدور في جميع الاتجاهات كحزمة دورانية رحوية.

وقد دلت التجارب الحديثة الناجمة عن الانفجارات الذرية أن الأرض التي جاورت مكان الانفجارات، اهتزت في جميع الاتجاهات قبل أن تعود إلى وضع سكونها الأول.ولكن من المؤكد وجود اتجاه سائد على جميع الهزات التي تحدث في زلزال واحد.وهذا ما يُفسر بقاء العديد من الجدران سليمة بعد حدوث زلزال عظيم، أطاح بمباني المدينة، ذلك لأن تلك الجدران كانت وفق ذلك الاتجاه السائد.وكثيراً ما يرافق الزلازل هدير أصم يشبه قصف المدافع، أو هزيم الرعد من بعيد «يكون ناجماً عن انفجار الغازات الموجودة في جيوب القشرة الأرضية».

أما الزلازل التي تصيب السواحل أو تحدث في قيعان البحار والمحيطات فتجعلها تهتز وتشكل أمواجاً عالية يتراوح ارتفاعها ما بين 30-60 متراً، وتعرف هذه الأمواج بـ «طفرة الموج أو طفرة المد». أو الطوفان ويقال لمثل هذه الأمواج الزلزالية بـ «تسونامي» في اليابان.وتنتقل هذه الأمواج الزلزالية لمسافات بعيدة وبسرعة تعادل سرعة المد الحقيقي، وأحياناً بسرعة 800 كم بالساعة.

وهذا ما حدث أثناء زلزال «البيرو والتشيلي» وألاسكا؛ حينما اجتازت الأمواج الزلزالية المحيط الهادي كله، بسرعة تعادل سرعة انتشار المد. ولئن كانت الزلازل تؤثر في المباني التي أقامها الإنسان، فإنها تؤثر أيضاً في سطح الأرض بشكل واضح، حيث تؤدي لحدوث انهيارات وشقوق سطحية، لا سيما الأراضي الهشة المفروطة. وقد تكون تلك الشقوق بسيطة أو متعامدة ومتفرقة من مركز واحد، كأشعة النجمة. وإذا كانت الطبقة المتشققة جاثمة فوق كتلة لينة من «الوحل وغضار رطب»، فإن هذه الكتلة اللينة تخرج من الشقوق، وتشكل على سطح الأرض مخاريط صغيرة، وقد تترك الزلازل آثاراً تضاريسية لا تُمحى[1].

لقد أشارت الدراسات الجيولوجية، إلى أن معظم المدن السورية القائمة، مثل أنطاكيا وحمص وبعلبك وبصرى الشام، قد تهدمت من الزلازل، وليس من اجتياح الجيوش الغازية، ولا من آثار الحروب والحرائق، كما يزعم بعض المؤرخين غير المحققين. وذلك بدليل أن الحفريات الأثرية تشير حالياً، إلى التشققات العديدة والشديدة في مواضع تلك المدن التاريخية، وفي الأقواس الحجرية الضخمة، وقواعد الأعمدة والجدران الضخمة، في بعلبك وبصرى الشام، تلك القواعد التي تعجز عن تدميرها أي أمة من الأمم القديمة!!

دراسة الزلازل العالمية

لقد بدأت منذ عام 1864م عمليات تسجيل الزلازل، بوساطة الآلة المسجلة للهزات الأرضية Seismograph[2]. وتفيد الآلات المسجلة في تحديد الوقت الذي بدأت فيه الهزات، ومدة دوامها وشدتها وعددها واتجاهها. وقد لوحظ في كل زلزال وجود

---

(1) لقد تعرضت منطقة كشمير وجامو في الهند وباكستان لزلزال بقوة 7.6درجة على مقياس ريختر، في 9/ 10/ 2005، وأدى لمقتل نحو 000. 100 نسمة، وتشريد نحو 60.000 من البلدين آنذاك.

(2) أطلق اليونان على الزلازل كلمة سيزمور Seismos. وعلى هذا الأساس أطلق اسم سيسموغراف Seismograph على جهاز قياس الموجان الزلزالية.

منطقة يكون الزلزال فيها على أشده.وفي هذه المنطقة توجد نقطة مركزية تنتشر منها الهزات إلى جميع الاتجاهات أفقياً.وبما أن العلماء يفترضون أن منشأ الزلزال هو من أعماق القشرة الأرضية.فقد أطلقوا على هذا المنشأ تسمية المركز العميق Hypocentre.كما أطلقوا على النقطة السطحية التي تنتشر منها الهزات، تسمية المركز السطحي Epicentre وكلا المركزين يقعان على نصف قطر الأرض ذاته.

وعلى الرغم من أن الزلازل قديمة قدم الأرض نفسها، وأن كوارثها المفجعة كانت كثيرة الحدوث في الماضي، وأنها ما زالت تحدث أحياناً بين الفينة والأخرى، إلا أن دراستها على أساس علمي، لم تبدأ إلا في أواسط القرن الـ 19م كما ذكر آنفاً.وقبل ذلك كانت كل محاولات تفسيرها غير قائمة على أية أسس علمية، مما ترك المجال مفتوحاً لانتشار التفسيرات الخرافية، بين العامة في مختلف بلدان العالم. فما زال بعض العامة حتى في البلاد المتقدمة، يربطون حدوثها بوجود حيوان ضخم تحت الأرض، وبأن هذا الحيوان هو الذي يحركها عندما يقوم بحركات خاصة، إلا أن هذا الحيوان يختلف من بلد إلى آخر، حسب طبيعة البيئة السائدة. ففي مصر وغيرها من بلدان الشرق الأوسط يقولون أنه ثور ضخم، يحمل الأرض على قرنيه، وأن الأرض تهتز عندما ينقلها من قرن إلى آخر؟!! أما في الولايات المتحدة فيعتقدون أنه سلحفاة ضخمة، وفي اليابان يعتقدون أنه سمكه ضخمة يمكنها أن تهز الأرض إذا حركت ذنبها..!!

وتدخل الدراسة الحديثة للزلازل ضمن علوم الطبيعة الأرضية Geophisics، والمعروف أن هذه العلوم لها صلات قوية بعلوم طبيعية أخرى، مثل علوم الجغرافية الطبيعية والجيولوجيا.ومع التقدم السريع في كل هذه العلوم وغيرها انسلخت منها علوم كثيرة تخصص كل منها في أحد الفروع الدقيقة، ومن بينها علم السيسموغرافيا Seismography أو علم دراسة الزلازل. ولئن كان الإنسان قد استطاع بفضل التقدم العلمي أن يحمي نفسه من بعض الظواهر الطبيعية الخطيرة، إلا أنه ما زال عاجزاً عن أن يحمي نفسه من خطر الزلازل، لأنها تحدث فجأة ودون سابق إنذار. وقد بذلت محاولات

بهذا الصدد للوصول إلى طريقة يمكن بواسطتها التنبؤ باقتراب حدوثها، ولكنها باءت جميعها بالفشل.وكل ما أمكن عمله للتقليل من الخسائر الناجمة عنها، هو إقامة المباني بشكل خاص، وبمواد معينة تستطيع مقاومة الهزات الأرضية، حيث اتضح أن الإسمنت المسلح هو أصلح مادة للبناء في هذه المناطق المعرضة لوقوع الزلازل فيها.

أسباب الزلازل الأرضية:

هناك خسف يحدث في فراغات القشرة الأرضية، كانهيار المغاور أو الكهوف الجوفية في البلاد الكلسية، أو كالانهيارات الفجائية في أكوام الجص أو طبقات الملح، التي توجد تحت التربة السطحية بسبب تسرب المياه إليها، مما يؤدي لحدوث الزلازل في تلك المواقع.

كما تحدث الزلازل بسبب الحركات التكتونية الفجائية، حيث يؤدي انزلاق إحدى الطبقات الصخرية عن الطبقات المحاذية لها، فيهبط جزء ويبقى جزؤها الآخر ثابتاً، الأمر الذي يؤدي لحدوث الارتجاجات العنيفة في باطن القشرة الأرضية.وتتناسب طردياً مع رمية الطبقة الصخرية الهابطة، فينعكس عنها الاهتزازات العنيفة إلى سطح الأرض، ومنه تنتشر على شكل موجات الماء حينما يُلقى حجر في وسط بركة مائية راكدة.

وأحياناً تؤدي الانفجارات البركانية إلى حدوث الزلازل السابقة للانفجار أو اللاحقة له، فتسمى الزلازل البركانية، وهي أقل حدوثاً بوجه عام من الزلازل التكتونية.وتقاس هذه الهزات بجهاز السيسموغراف Seismograph، ويتعرض العالم يومياً للهزات الأرضية، لكنها تمر دون أن تحدث أضراراً تُذكر. ويصل متوسط عدد الزلازل التي تحدث أضراراً أو كوارث، ما بين اثنتين إلى ثلاث هزات سنوياً.أما النقطة التي يبدأ منها الزلزال فتكون عادة موجودة على أعماق مختلفة.

وتسمى النقطة التي ينطلق منها الزلزال بالبؤرة الزلزالية Seismic Focus، ومنها تنتشر الموجات الزلزالية في جميع الاتجاهات تقريباً.

وتنقسم الزلازل من حيث يُعد مركزها عن سطح الأرض ما بين 50 إلى800 كيلومتر. وتندرج تحت ثلاث فئات هي:

* زلزال عادي، لا يزيد عمقه عن 50 كم من سطح الأرض.
* زلزال متوسط، ويتراوح عمقه بين 50 إلى 250 كم من سطح الأرض.
* زلزال عميق، يزيد عمقه عن 250كم من سطح الأرض.

كما يمكن تقسيم أنواع الزلازل إلى أربعة أنواع هي:

1. زلازل تكتونية: ويحدث هذا النوع من الزلازل في المناطق التي تتعرض للصدوع والانكسارات (الضعيفة جيولوجياً)، كالأدوية الأخدودية.فحينما تتعرض هذه الطبقات المصدوعة لانزلاق إحداها عن الأخرى، فيحدث الزلزال الذي يتناسب مع طول الرمية للطبقة المنزلقة.ويعتبر هذا النوع من أكثر أنواع الزلازل حدوثاً، حيث يتركز وجوده- بوجه خاص- في الطبقة السيالية على أعماق تصل لنحو 70كم[1] .
2. زلازل بركانية: ويرتبط حدوث هذا النوع من الزلازل بالثورانات البركانية وما يرافقها من حركات عنيفة، تؤدي لاندفاع المواد المنصهرة أو الغازية بقوة بين طبقات الصخور، أو اندفاعها فوق سطح الأرض، كمسكوبات لابية تشكل المخاريط البركانية أو الهضاب البركانية.
3. زلازل بلوطونية **Plutinic Earthquake**: ويحدث هذا النوع من الزلازل على أعماق سحيقة من الغلاف الصخري، وقد يحدث في طبقة الباريسفير. فقد سجلت زلازل على عمق 800كم في نطاق بحر أختنسك في شرق آسيا.كما يحدث هذا النوع من الزلازل في أراضي الجمهورية الإيرانية الإسلامية.
4. زلازل طفرة الموج (تسونامي) **Tsunami**: كثيراً ما تكون مراكز الزلازل في عرض البحار دون أن يكون هنالك كتلة قديمة في طريق الخسف، أو كتلة حديثة في طريق

(1) د. عبد العزيز شرف، مرجع سابق.

النهوض. وقد شوهد أن كثرة الزلازل البحرية تتناسب مع شدة انحدار الشواطئ من الطراز الهادي، وتقل على الشواطئ الأطلسية. ويُعزى ذلك إلى وجود الهوات البحرية السحيقة (ماريانا) التي تلازم شواطئ المحيط الهادي. ونتيجة لتكدس الرواسب البحرية فيها أو بسبب الضغوط الجانبية عليها، تصبح عرضة لخسف فجائي يصيب قعرها، وبالتالي يتمخض عن ذلك تعميق هذه الحفر، وحدوث زلزال ينتشر منها إلى الأطراف المجاورة لها.ويترافق عادة مع هذا الزلزال الناشئ في قيعان البحار طفرة الموج العالية[1]، والتي يتراوح ارتفاعها ما بين 30-60 متراً تقريباً.

ويلاحظ مما تقدم أن جميع هذه الأنواع من الزلازل، لها سبب واحد من المط والسحب اللذان ينتابان القشرة الأرضية، قرب التخلعات الكبرى أو الالتواءات العظيمة. فقد لوحظ فعلاً على سواحل اليابان، أن كتلاً كبيرة في قاع البحر قرب الساحل، تُخسف ويطغى البحر مكانها. ويمكن لهذه الكتل أن يصل حجمها لعدة ملايين من الأمتار المكعبة، مما يمكنها أن تغور إلى أعماق تتجاوز الـ 400متر[2].

وما من شك في أن هبوط هذه الكتل الهائلة في القشرة الأرضية بشكل فجائي، يؤدي لحدوث زلزال حول مكان الخسف، وهبوط فجائي لماء البحر مكان الحفرة المحدثة، فيهتز سطح البحر اهتزازات قوية وعديدة قبل الرجوع لوضعه السابق، فينجم عن هذه الاهتزازات طفرة الموج المعروفة في اليابان باسم «تسونامي»، والتي تجتاح الشواطئ، وتحدث النكبات الكبيرة.وغالباً ما تؤدي هذه الكُتلْ الغائرة- بوزنها الهائل- ضغطاً كبيراً على المهل الذائب.فيندفع إلى الأماكن الضعيفة التي يجدها أمامه، ويتدفق المُهل البركاني مكوناً اندفاعات بركانية جديدة، أو تجدد في نشاط البراكين الخامدة التي كانت على اتصال مع تلك الجيوب الأرضية.

(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.
(2)Thournbury, W. D; Priciples of Geomorphology, New York, 1970.

وليس هذا الحادث ضرباً من الاحتمال، بل هو حقيقةواقعة. فقد لوحظ أن براكين كثيرة تجدد نشاطها وعادت لثورتها، ترافقها زلازل شديدة وخسف في قيعان البحار. وقد دل على الخسف انقطاع عدد غير قليل من الحبال الهاتفية الغليظة (المطروحة عادةً على قيعان المحيطات)، والتي تصل القارات ببعضها، في آن واحد قرب مراكز الزلازل. ففي عام 1884م انقطع قرب الشاطئ الأميركي ثلاثة حبال، يبعد كل منها عن الآخرعشرين كم. وانقطعت كلها معاً على بعد واحد من الساحل نتيجة لحدوث زلزال صغير في تلك المنطقة. كما حدث زلزال في عام 1886م الذي ضرب الجزر اليونانية، فانقطع الحبل الهاتفي الذي يصل جزيرة «كريت بجزيرة زانت Zante»، فوجد المهندسون أن أحد طرفي الحبل المقطوع يجثم على قاع البحر في مستوى أخفض من الطرف الآخر بنحو 400 متر، الأمر الذي يشير إلى أن الخسف الذي تعرضت له تلك المنطقة قد هبطإلى أسفل بنحو 400 متر في قاع البحر[1].

درجات الشدة الزلزالية:

لقد اتفق معظم الباحثين على تقسيم الزلازل حسب شدتها إلى اثنتي عشرة درجة. ومن أهم هؤلاء الباحثين: تصنيف روسي Russi وفوريل Foril والقائم على تدرج آثار الزلازل في الإنسان، وفي المساكن والمنشآت العمرانية. وهذا التصنيف يشتمل على الدرجات التالية:

1. الهزات الخفيفة: التي تدل عليها أجهزة السيسموغراف.
2. Very Feeble: لا يشعر به إلا الأشخاص ذوي الحساسية المرهفة.
3. زلزال ضعيف Slight: يشعر به الناس أثناء الراحة.

(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.

4. زلزال متوسط Moderate: يشعر به الناس أثناء الحركة والعمل، وتهتز بسببه النوافذ والأبواب.

5. زلزال شبه شديد Rather Strong: يستيقظ الناس وتهتز الأشياء المعلقة، وتدق أجراس الكنائس.

6. زلزال عنيف Strong: يحدث بعض التخريب وتسقط الزجاجات الموضوعة على الرفوف، وقد يحدث فزع بين الناس.

7. زلزال عنيف جداً Very Strong: وهي الرجفة التي تسبب تشقق الجدران وتحدث الفزع الشامل بين الناس.

8. زلزال مخرب Destructive: وهي الرجفة التي تؤدي إلى سقوط المداخن والمآذن، ويحدث بعض التخريب في بعض المباني.

9. زلزال مدمر Ruinous: وفي هذه الرجفة تتداعى بعض المباني، ويسقط القليل من الضحايا.

10. زلزال مروع Disastrous : وفي هذه الرجفة تنهار العديد من المباني، وتحدث بعض الانهيارات الأرضية، ويسقط العديد من الضحايا.

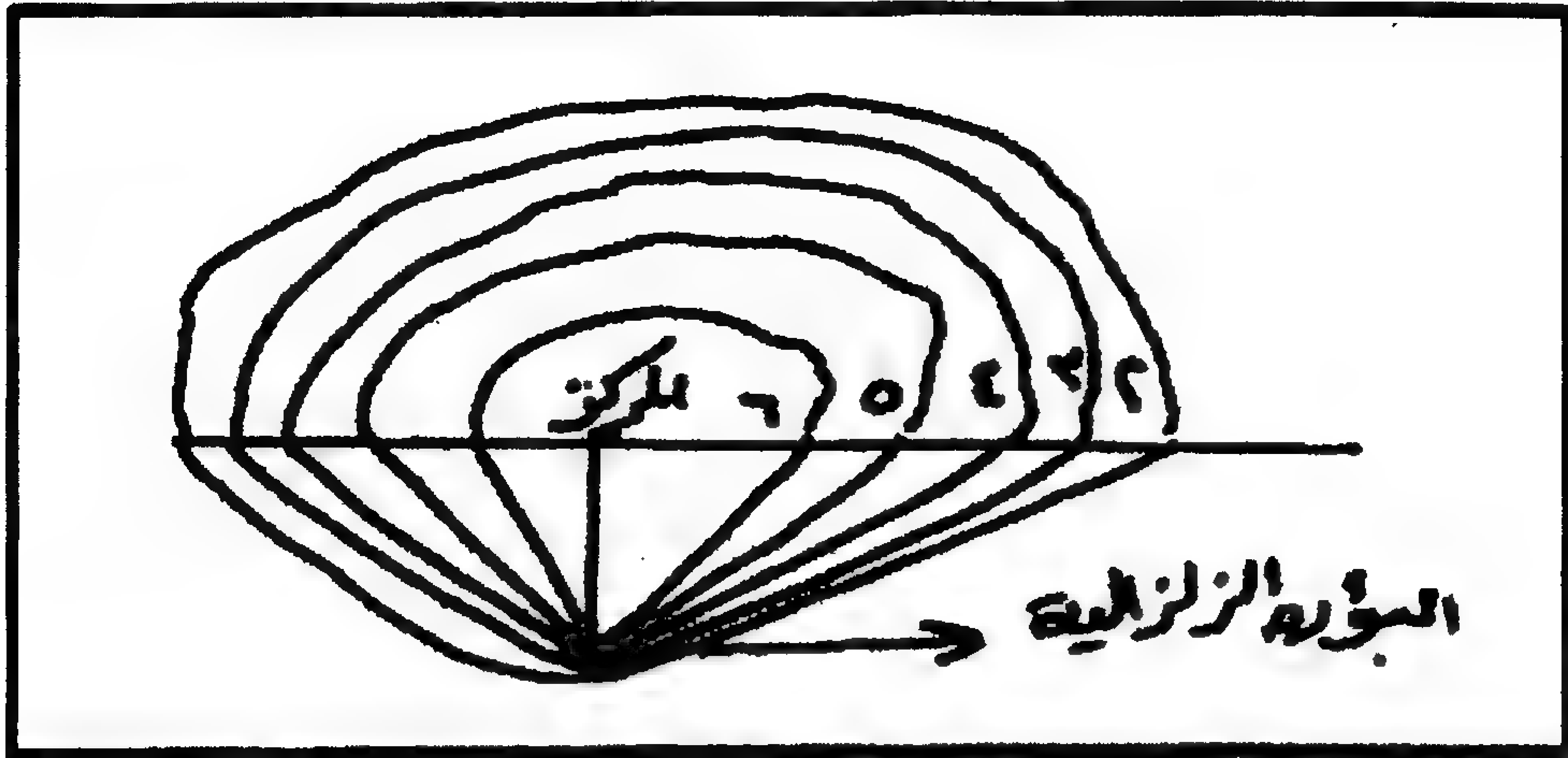
11. زلزال مروع جداًVery Disastrous: تنهار معظم المباني في هذه الرجفة، وتحدث بعض التشققات في القشرة الأرضية، كما تحطم السدود، وتنثني قضبان السكك الحديدية، ويسقط عشرات الآلاف من الضحايا.

12. الكارثة الزلزالية Catastrophic: وهذه الرجفة الكارثية تؤدي لدمار شامل وتصدعات في قشرة الأرض، وحرائق واسعة الانتشار، وفيضانات وضحايا بعشرات الآلاف[1].

(1) د. عبد العزيز شرف، مرجع سابق.



كما حدث في مدينة أنكوراج بألاسكا عام 1964م. وكذلك في مدينة «بام» الإيرانية في 15/ 12/ 2003م.التي دمرت كلياً، وكذلك موجه تسونامي التي ضربت جزيرة سومطرة الأندويسية في 26/ 12/ 2004م ذهب ضحيتها ما يقارب 300 ألف قتيل ومئات الألوف من المشردين ونحو 200 ألف جريح، وقدرت الخسائر بنحو 50 مليار دولار.



شكل رقم (63): يوضح خطوط الشدة الزلزالية المتساوية

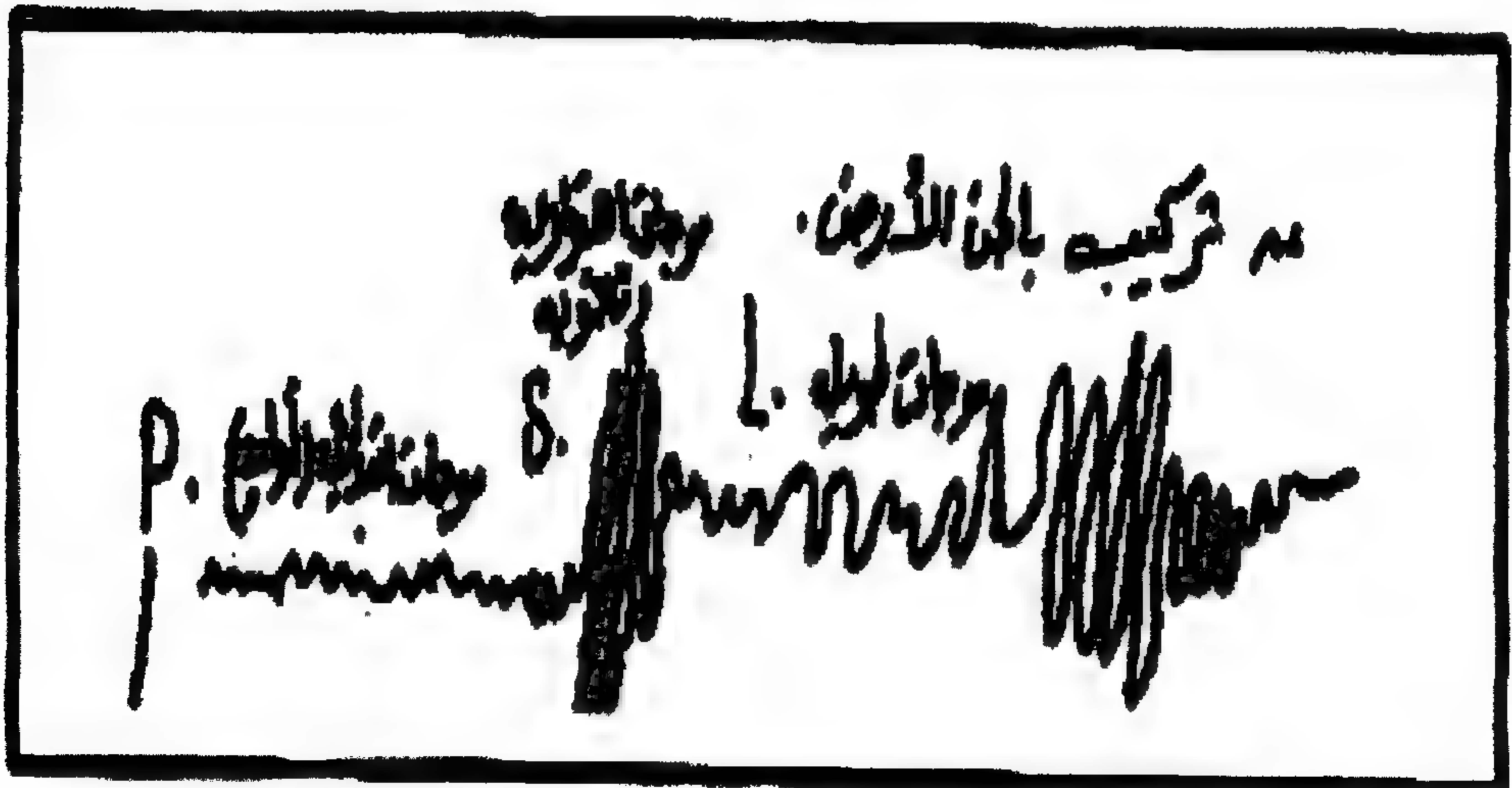
وتنتقل موجات الهزة الأرضية من البؤرة المركزية في مختلف الجهات، حيث تتفاوت في سرعتها وفي طولها حسب الوسط الذي تخترقه. وتظهر على خريطة الجهاز بشكل خط متعرج تتمثل فيه ثلاثة أنواع من الموجات هي:

1. الموجة الابتدائية Primary Waves: ورمزها P.
2. الموجة الاهتزازية Shake Waves: ورمزها S.
3. الموجات الطويلة Long Waves: ورمزها L.

1. الموجات الابتدائية: **P**: وهي موجات تسير تحت سطح الأرض، مخترقة الطبقات السفلى للقشرة الأرضية، بسرعة تتفاوت ما بين 5.5 كم إلى 13.8 كم في الثانية. ولكنها تزداد كلما تعمقت في باطن الأرض. وتتصف هذه الموجات بأنها موجات تضاغطية Compressional تشبه لحدٍ ما ذبذبات انتقال الصوت في الهواء. كما أنها

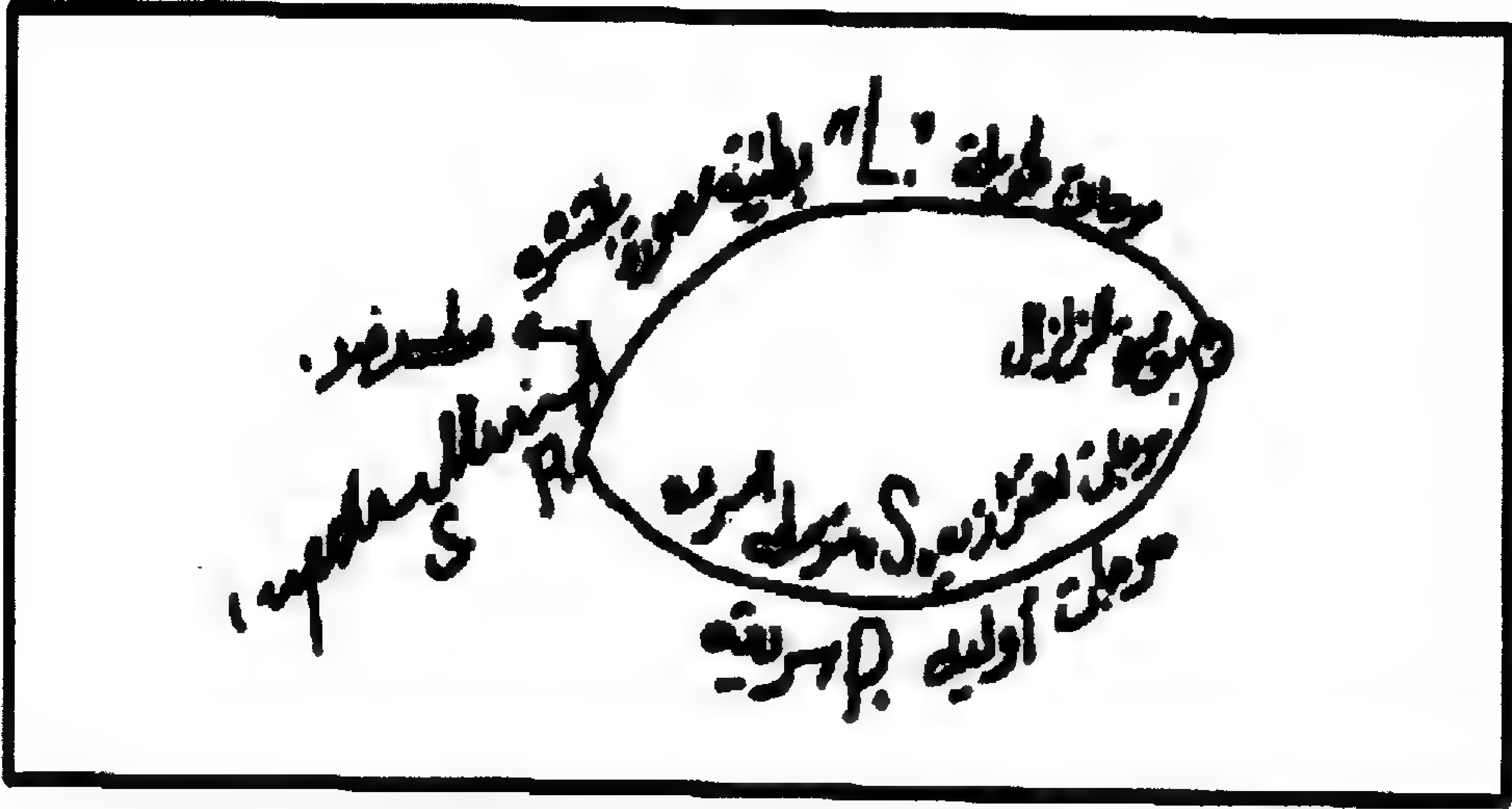
أسرع من الموجات الزلزالية وصولاً للجهاز، حيث تمثل القسم الأول من الخط المرسوم لحركتها.

2. الموجات الاهتزازية: S: وهي أقل سرعة من الموجات الابتدائية، حيث تتراوح سرعتها ما بين 3.2 كم إلى 7.4 كم بالثانية. ويطلق عليها بالموجات الثانوية. ولذلك فهي تشغل القسم الأوسط من الخط المرسوم للزلزال الذي يسجله جهاز السيسموغراف. كما تتصف بأنها موجات مستعرضة Transverse تتخذ في حركتها اتجاهات متعامدة على الاتجاه العام لسيرها. وتزداد سرعتها كلما تعمقت في باطن الأرض، ولكنها تتكسر عند اختراقها للنواة بسبب تباين تركيبها. ونتيجة لذلك، فقد استفاد الباحثون من دراسة الموجات الزلزالية الأولية والثانوية في معرفة الكثير من الحقائق عن تركيب باطن الأرض.



شكل رقم (64): يوضح الخط المرسوم لجهاز السيسموغراف عند حدوث الزلزال.





شكل رقم (65): يوضح انتقال الموجات من البؤرة المركزية إلى إحدى محطات الرصد الزلزالية.

3.الموجات الطولية: L: تتميز هذه الموجات بأنها تقطع في رحلتها طريقاً أطول من النوعين السابقين، فتصل لهذا السبب متأخرة نسبياً، ويمثلها القسم الأخير من الخط الذي يرسمه السيسموغراف. ومن خصائصها أنها موجات مستعرضة تتحرك بنظام يشبه النظام الذي تنتقل به الأمواج على سطح المياه، حيث تخترق الطبقات السطحية، وتتخذ في سيرها خطاً متموجاً تتردد تموجاته بالانعكاس بين أسفل الطبقات وأعلاها.وتقدر سرعتها بنحو أربعة كم في الثانية. ونظراً لأنها تتحرك عند سطح الأرض، فهي المسؤولة عن معظم ما يسببه الزلزال من تدمير وتخريب للمنشآت الحضرية القائمة في تلك المنطقة المنكوبة.

موجات تسونامي Tsunamis: (أمواج البحر الزلزالية Seismic Sea Waves):

تنشأ مراكز الزلازل في قيعان البحار والمحيطات غالباً، دونما أن يكون هنالك كتلة قديمة للخسف، أو كتلة حديثة في طريق النهوض. ولكن يُلاحظ حالياً كثرة الزلازل البحرية في الشواطئ المطلة على المحيط الأطلسي. ويتناسب حدوثها تناسباً طردياً مع شدة

انحدار الشواطئ حول المحيط الهادئ أكثر عن المحيط الأطلسي. ويعزى ذلك إلى وجود الهوات البحرية السحيقة مثل هوة ماريانا Maryana وهوة شالنجر Challengerالتي تلازم شواطئ المحيط الهادي شمال شرق جزر الفلبين.

كما أن تعرض تلك الاخاديد البحرية لتكدس الرواسب البحرية فيها، أو بسبب الضغوط الجانبية عليها، تصبح عرضة لخسف فجائي يصيب قاعها، مما يؤدي لتعميقها ووقع الزلزال الذي ينتشر منها إلى الأطراف المجاوره. ويترافق مع هذا الزلزال الناشئ في قيعان البحار والمحيطات طفرة الموج العالية التي تدعى بموجة البحر العالية (تسونامي). مثلما حدث في موجة تسونامي التي ضربت شرق آسيا في كانون الأول 2004م.

ويُلاحظ على أن جميع هذه الأنواع من الزلازل تنجم عن عملية المط والسحب، اللتان تنتابان القشرة الأرضية قرب الالتواءات العظيمة. فقد لوحظ فعلاً على سواحل اليابان أن كتلا كبيرة في قاع البحر قرب الساحل تتعرض للخسف، فيطغى البحر عليها، ويمكن لهذه الكتل أن يبلغ حجمها عدة ملايين من الأمتار المكعبة، الأمر الذي يمكنها من الغور لأعماق ربما تتجاوز الـ400 متر. (د.عمر الحكيم).

وما من شك في أن هبوط هذه الكُتل الهائلة في القشرة الأرضيةبصورة فجائية، يؤدي لحدوث زلزال حول مكان الخسف وهبوط فجائي لماء البحر مكان الحفرة المحدثة، فيهتز سطح البحر اهتزازات قوية وعديدة، مثل طفرة الموج العالية (تسونامي)، والتي تجتاح الشواطئ فتحدث فيها دماراً هائلاً وخسائر جسيمة في الأرواح والممتلكات[1].

كما أن هناك من يربط تجدد نشاط البراكين، نتيجة للكتل التي تغور بوزنها الهائل في باطن الأرض، فتحدث ضغطاً شديداً على مادة المُهل الذائب (السيما). فيندفع من الشقوق والتكسرات الموجودة في طبقات السيال، مكوناً اندفاعات بركانية جديدة، أو تجدد في نشاط البراكين الخامدة، التي كانت على اتصال مع تلك الجيوب الأرضية،

(1)Thoronbury. W. D; OP. Cit.



مثل (براكين صقلية وجزر هاواي). وليس هذا الأمر ضرباً من الاحتمال، بل هو حقيقة واقعة. فقد لوحظ أن براكين عديدة تجدد نشاطها وعادت لثورتها، ترافقها زلازل شديدة وخسف في قيعان البحار والمحيطات.

آثار الزلازل

ينحصر تأثير الزلازل على مناطق معينة من القشرة الأرضية، وهي مناطق الضعف الجيولوجي (كالحلقة النارية) وكالأودية الانكسارية. ولكن الحقيقة أنه لا يمر يوم دون حدوث زلزال، لكن هذه الزلازل لا نشعر بها كلها، بل تسجلها أجهزة السيسموغراف. وغالباً ما يحدث بين الفينة والأخرى زلزال قوي يؤدي إلى آثار مدمرة يمكن إيجازها فيما يلي:

1. تدمير المدن: تؤدي الزلازل المدمرة التي تحدث في المناطق المعمورة، إلى حدوث التخريب والتدمير في المنشآت والمساكن وفقدان الأرواح. وتعظم الخسائر بصفة خاصة إذا حلت الكارثة بمدينة كبيرة يزدحم فيها السكان، وترتفع فيها المباني، حيث تؤدي الكارثة لدفن آلاف السكان تحت أنقاض المباني المنهارة، وتشتعل الحرائق بسبب انفجار المواقد وأنابيب الغاز وخزانات الوقود. وقد تتفشى الأوبئة بسبب تراكم الجثث واختفائها تحت الأنقاض، وعدم إخراجها بالسرعة الكافية، علاوة عن طفح المجاري وإغراق الطرق، بسبب تكسر أنابيب المياه والصرف الصحي، كما حدث في مدينة بام الإيرانية في مقاطعة كرمان، ودفن نحو 50 ألف قتيل خلال 13 ثانية فقط، وتشريد وجرح نحو 200 ألف شخص في 15/ 12/ 2003م. وبقوة 8.5 درجة على مقياس ريختر.

كما تعرضت مدينتا رشت Resht ومانديلMandle الإيرانيتين لزلزال بقوة 7.5 درجة وأدى لمقتل نحو 50 ألف شخص، وتشريد نحو نصف مليون متشرد. بالإضافة إلى مقاطعة بولو التركية Polo على ساحل بحر مرمرة الشرقي لزلزال وصلت شدته إلى نحو 7 درجات، وأودى بحياة 50 ألف قتيل، وتشريد مئات الألوف

في 17 آب عام 1999م، وكانت مدينة إزميت هي الضحية الأولى لذلك الزلزال المدمر. كما تعرضت مدينة إسبتاك Ispitak الأرمينية في 7/ 12/ 1988م بقوة 9.5 درجة، وأودى بحياة 55 ألف نسمة.

2. تدمير المواصلات: كما تتعرض المدن للتدمير بكوارث الزلازل، فإنها تؤدي أيضاً إلى تدمير طرق المواصلات ووسائط الانتقال البرية والحديدية والنهرية، حيث تلتوي خطوط السكك الحديدية، وتدمر الطرق والأنفاق والجسور، وتطغى عليها مياه الفيضانات أو الانهيارات المختلفة. كما أن نقص الأيدي العاملة في المدن المنكوبة نتيجةً لمقتل الآلاف من سكانها، يعتبر كذلك من العوامل التي تعرقل عمليات الإنقاذ وإزالة الأنقاض. ولذلك كثيراً ما تلجأ الحكومات إلى الاستعانة بقوات الجيش، للمعاونة في هذه العمليات، بل أصبحت المساعدة ضرورية من كل دول العالم، كعائلة بشرية للإسهام في عمليات الإنقاذ من ناحية إنسانية من كل دول العالم، كما حدث في المدن المنكوبة التي سبقت الإشارة إليها.

3. الانهيارات والفيضانات: تؤدي الزلازل العنيفة إلى حدوث تصدعات في القشرة الأرضية، وهبوط بعض المناطق ودفن العديد من القرى وانهيار جسور الأنهار والقنوات. وكثيراً ما يحدث في المناطق الجبلية أن تنهار طبقات سميكة من التربة أو الصخور أو الجليد أو تنهار السدود والخزانات، حينما تتعرض للزلازل المدمرة التي تزيد قوتها عن 7 درجات على مقياس ريختر. فقد حدث في عامي 1920م و 1927م أن تعرضت مقاطعة كانسو بالصين، للزلازل العنيفة، فانهارت طبقات تربة اللويس السميكة الطينية فدفنت العديد من القرى، وسدت مجاري الأنهار والقنوات، وأحدثت فيضانات مدمرة. كما تعرضت أجزاء من الأرض في حوض المسيسي عام 1811م، فهبطت مناطق واسعة من ولاية ميسوري وتينسي، وتشكلت في المناطق الهابطة بحيرات جديدة مثل بحيرة ريل فوت Reelfoot في تينسي، والتي يبلغ قطرها نحو 28كم.

وفي عام 1852م تعرضت مقاطعة تشانتونغ بالصين، لزلزال عنيف أدى

لحدوث تصدعات في القشرة الأرضية، فانشق مجرى جديد لنهر الهوانجهو الكبير بعد الانهيارات الهائلة التي سدت مجراه القديم في حوضه الأدنى، فتحول النهر فجأة إلى المجرى الجديد، وأصبح مصبه يقع للشمال من المصب الاصلي بنحو 450كيلو متراً.

أما في عام 1949م فقد تعرضت الإكوادور لانهيارات أرضية، أدت إلى دفن عدد من القرى تحت تكويناتها، فانسد أحد مجاري الأنهار في تلك المنطقة، وتشكلت نتيجةً لذلك بحيرة كبيرة.كما تعرضت منطقة شمال التشيلي عام 1965م لزلزال عنيف أدى لانهيار أحد السدود، فاندفعت المياه المحملة بالرواسب الطينية والرملية والأحجار، فأغرقت مدينة «الكوبر» وردمتها، وقتل فيها نحو 600 شخص.

4.تشقق الأرض وتصدعها: حينما تتعرض القشرة الأرضية لزلازل عنيفة ومدمرة فإن سطح الأرض يتشقق، وقد تهبط بعض المناطق وترتفع أخرى. وإذا كانت المنطقة الهابطة مجاورة للبحر، فقد يؤدي هبوطها لاختفائها تحت مياهه، كما حدث في مدينة أغادير المغربية عام 1960م، وفي مدينة بورت رويال (مدينة الميناء الملكي) في جزيرة جمايكا عام 1964م، حيث هبط جزء كبير من المدينة وغمرته مياه البحر، وقتل 20 ألف شخص.وفي الزلزال الذي تعرضت له مدينتا طوكيو ويوكوهاما عام 1923م، حيث أدى لهبوط أجزاء من قاع خليج ساجامي، الذي نشأ الزلزال تحت قاعِهِ بأكثر من 300 متر. فحدثت موجات تسونامي، وأغرقت مناطق واسعة، وتشققت الأرض في أماكن كثيرة، وبلغ عدد القتلى أكثر من 250 ألف نسمة.

وفي عام 1755م انشقت الأرض نتيجة لزلزال عنيف جداً، على طول أحد الأنهار وابتلعت مياهه ما عليها من زوارق، كما ابتلعت رصيفاً قوياً كان مبنياً على جانبيه، وغاص معه الناس الذين فروا من منازلهم، وتجمعوا فوق (الرصيف)، فانطبقت الأرض على كل ما ابتلعته، كما حدثت موجات تسونامي «طفرة الموج» عاتية أغرقت مناطق شاسعة، مما أدى لمقتل خمسين ألف شخص.



وهناك مناطق تضربها الزلازل فتؤدي إلى رفعها وليس هبوطها، كما حدث في زلزال ياكوتات في ولاية آلاسكا الأمريكية عام 1899م، حيث حدثت تصدعات في القشرة الأرضية وارتفعت بعض المناطق الساحلية لمابين 10-15متراً.

كما تعرضت منطقة لورستان Lorestan غرب إيران لزلزال بقوة 6 درجات على مقياس رختر وأدى لمقتل نحو 100 شخص وتشريد وجرح عدة آلاف وتدمير نحو 10.000 منزل وذلك في 31/3/ 2006م.

التوزيع الجغرافي للزلازل:

يُلاحظ أن البلاد ذات الطبقات الأفقية العميقة (المائدية العميقة) تتصف بأنها قليلة الزلازل، مثل الدروع الكندية والروسية والعربية، والصحراء الإفريقية والأسكندنافية. بينما تكثر في المناطق ذات الضعف الجيولوجي في القشرة الأرضية، وهي مناطق الالتواءات والصدوع الحديثة.ويمكن تمييز منطقتين تكثر بهما الزلازل بصفة خاصة وهي كما يلي:

1. نطاق الحلقة النارية **Ring of Fire**: ويمتد هذا النطاق حول سواحل المحيط الهادي الشرقية والغربية، وشرق أستراليا.وتتسم مناطق الحلقة النارية بأنها مناطق ضعف جيولوجي غير مستقرة بعد. ويستأثر النطاق بأكثر من 60٪ من عدد الزلازل التي تتعرض لها قشرة الأرض.
2. نطاق البحر المتوسط: ويتمثل في مناطق الالتواءات الألبية الحديثة، حيث يقدر متوسط عدد الزلازل في هذا النطاق بنحو 20٪ من إجمالي الزلازل التي تتعرض لها الأرض.
3. نطاق جزر الهند الغربية والصين: ويتمثل هذا النطاق في محور يمتد من الغرب إلى الشرق، حيث يبدأ من جزر الهند الغربية غرباً، حتى جزر الرأس الأخضر وغربي إفريقية، وجبال أطلس، وشمالي البرتغال، ثم يواصل امتداده في شرق أوروبا وآسيا

الصغرى، والهيملايا ثم إندونيسيا والصين، حيث يقدر متوسط عدد الـزلازل في هـذا النطاق بنحو 20٪ من إجمالي ما يحدث من زلازل في القشرة الأرضية.

وهناك نطاقان آخران أقل أهمية يمتد أحـدهما في وسـط المحيط الأطلسـي، حيـث توجد السلسلة المرتفعة الممتدة في وسط هذا المحيط. أما النطـاق الثـاني، فيمتـد في شـرقي إفريقية حيث يوجد الوادي الأخدودي الأفرو- آسيوي، والممتد من موزمبيق جنوباً حتى جنوب شبه جزيرة الأناضول شمالاً.

ثانياً: التضاريس البركانية:

تشكل البراكين على سطح الكرة الأرضـية، تضـاريس طائلـة لا علاقـة لهـا ببنيـة سطح المنطقة التي تتشكل فيها. وتنشأ البراكين من تكدس مواد أصلها من أعماق القشرة الأرضية، حيث تتجمع حول الفوهة البركانية التي خرجت منها تلـك المـواد. ومـن هـذه المواد ما يكون على شكل لابات، لا تلبث أن تتصلب بعد تعرضـها للـبرودة، ومنهـا مـا تكون على شكل مقذوفات تدفع بها البراكين بعنف في الهـواء، ثـم تسـقط علـى الأرض وتتكدس فوق بعضها.

وتتصف البراكين بأن نشوءها يفـوق سـرعة الحـت والتعريـة، فمـثلاً نشـأ بركـان جورولو Jorullo خلال شهر واحد في أحد أودية المكسيك الجنـوبي في القـرن الــ 18م، وبلغ ارتفاعه 500 متر. كما تشكل بركان مونت نوفو Mount- Novo خلال ليلة واحـدة على مشهد من سكان نابولي في إيطالي.

كما أن النشـاط البركـاني قـادر علـى هـدم التضـاريس بأسـرع مـن قدرتـه علـى إنشائها.فقد انفجر بركـان كراكـاتوا Karakatoa عـام 1883م، وأزال نحـو ثلثـي جزيـرة تغطي مساحتها نحو 33 كم^2 في مدة قصيرة.

ومن الجدير بالذكر أن شكل البركان الناشط يتغير بسرعة كبيرة، وفي زمن قصير ما دام النشاط البركاني متواصلاً. فإذا خمد هذا النشاط شرع الحـت بتطبيـق قوانينـه، فعمـل على نحت البركان وكون أشكالاً أرضية، تتماشى مع بنية البركان. ويلاحظ أن هذه البنية

تختلف عن بنية الأراضي الرسوبية، أو الأراضي المتحولة تمام الاختلاف، وأنها تابعة لنوع النشاط البركاني الذي ساد نشوء البركان.

أهمية البراكين:

تُعتبر دراسة البراكين على غاية من الأهمية، سواءً من حيث تشكيل التضاريس البركانية التي تغطي مساحات شاسعة من سطح الكرة الأرضية، أو من حيث التربة الخصبة والمعادن النفيسة التي يستفيد منها الإنسان بعد خمود البركان. ولهذا فإننا نلاحظ مناطق واسعة جداً من سطح كرتنا الأرضية، مستورة كلها بالمواد البركانية. ففي جزيرة العرب تنتشر الطفوح البازلتية والبراكين القديمة والحديثة، على مساحات تزيد عن 300 ألف $كم^2$، وتعرف بالحرات البازلتية. أما في الولايات المتحدة الأمريكية، فتغطي اللابات البازلتية ما مساحته 300 ألف $كم^2$ (ولاية واشنطن وأوريجون). وتُعتبر البراكين الخامدة أو الناشطة من أكثر المناطق ازدحاماً بالسكان، إذا كان نشاطها لا يُمثل خطراً على الإنسان، وذلك لتواجد الينابيع الغزيرة بالمياه العذبة بجانب الرماد البركاني الحديث الذي يُشكل تربة رخوة وهشة يسهل العمل الزراعي فيها. وتتصف بأنها تربة ذات خصوبة عالية، ومن الأمثلة على كثرة الينابيع حول المخروط البركاني هو «بركان فيزوف» الذي يقع على أطرافه هالة من المدن والبلدات. وكذلك بركان «إتنا –Etna» المُحاط بقرى ومدن كثيرة، حيث تبلغ كثافةالسكان حوله ما يزيد عن 350 نسمة في $الكم^2$ الواحد. ويلاحظ الوضع كذلك في جبل الدروز وحوران والجولان جنوب سوريا، حيث ترتفع الكثافة نسبياً نتيجةً لذلك[(1)].

(1) د. محمد غلاب، مرجع سابق.

أجزاء البركان:

يتكون البركان من عدة أجزاء تتمثل فيما يلي:

1. قصبة البركان (المدخنة) Conduit.
2. فوهة البركان Vent.
3. المخروط البركاني Volcanic Cone.
4. العنق البركاني Volcanic Neck.
5. القمع البركاني Volcanic Crater.
6. الكالديرا Caldera [1].

1.قصبة البركان (المدخنة): وهي عبارة عن المدخنة أو القناة الرأسية، التي تندفع منها اللابية المنصهرة وغيرها من المواد البركانية، من باطن الأرض إلى سطحها.وتتصف غالباً بأنها دائرية وأشبه ما تكون بالأنبوب الطويل المتسع.

وهي تواصل امتدادها إلى أعلى وسط المخروط، ويزداد طولها كلما ازداد ارتفاعه.كما تمتد بوجه عام في اتجاه رأسي، ولكن قد يحدث مع ذلك أن تفتح المواد المتدفقة نفسها قصبة أو مداخن أخرى جانبية. ويحدث ذلك إذا توقف ثوران البركان لفترة من الزمن، وتصلبت اللافا في القصبة الأصلية وسدتها تماماً. فإذا عاد البركان إلى الثوران من جديد، فإن المواد المتدفقة من اللابة؛ قد تعجز عن شق طريقها عبر المدخنة الأصلية، فتشق لنفسها قصبة أو أكثر في جانبي المخروط.

2.فوهة البركان: وهي الطرف العلوي أو المدخة Vent.

3.المخروط البركاني: وهو عبارة عن كمية المواد المصهورة التي انبثقت من باطن الأرض من خلال القصبة، ثم خرجت من الفوهة وتراكمت حولها. وقد يكون للبركان

---

(1) د. محمد غلاب، مرجع سابق.



مخاريط جانبية صغيرة، فيصبح في هذه الحالة مخروطاً مركباً Composite Cone، ويكون له في هذه الحالة أكثر من مدخنة واحدة. ويحدث هذا إذا انسدت المدخنة الأصلية، واستطاعت المواد البازلتية المتدفقة من فتح قصبات جانبية، حيث تتراكم المواد البركانية حول الفوهات البركانية الجديدة، وبالتالي تتشكل نتيجةً لذلك المخاريط الجانبية.

وتتفاوت المخاريط البركانية في أحجامها، فبعضها لا يتجاوز ارتفاعه المائة متر، وبعضها الآخر يزيد على ستة آلاف متر، مثل جبل كليمنجارو (6010 أمتار) في كينيا، وبركان إتنا Etna 3500 متر، وبركان فيزوف 1200متر.

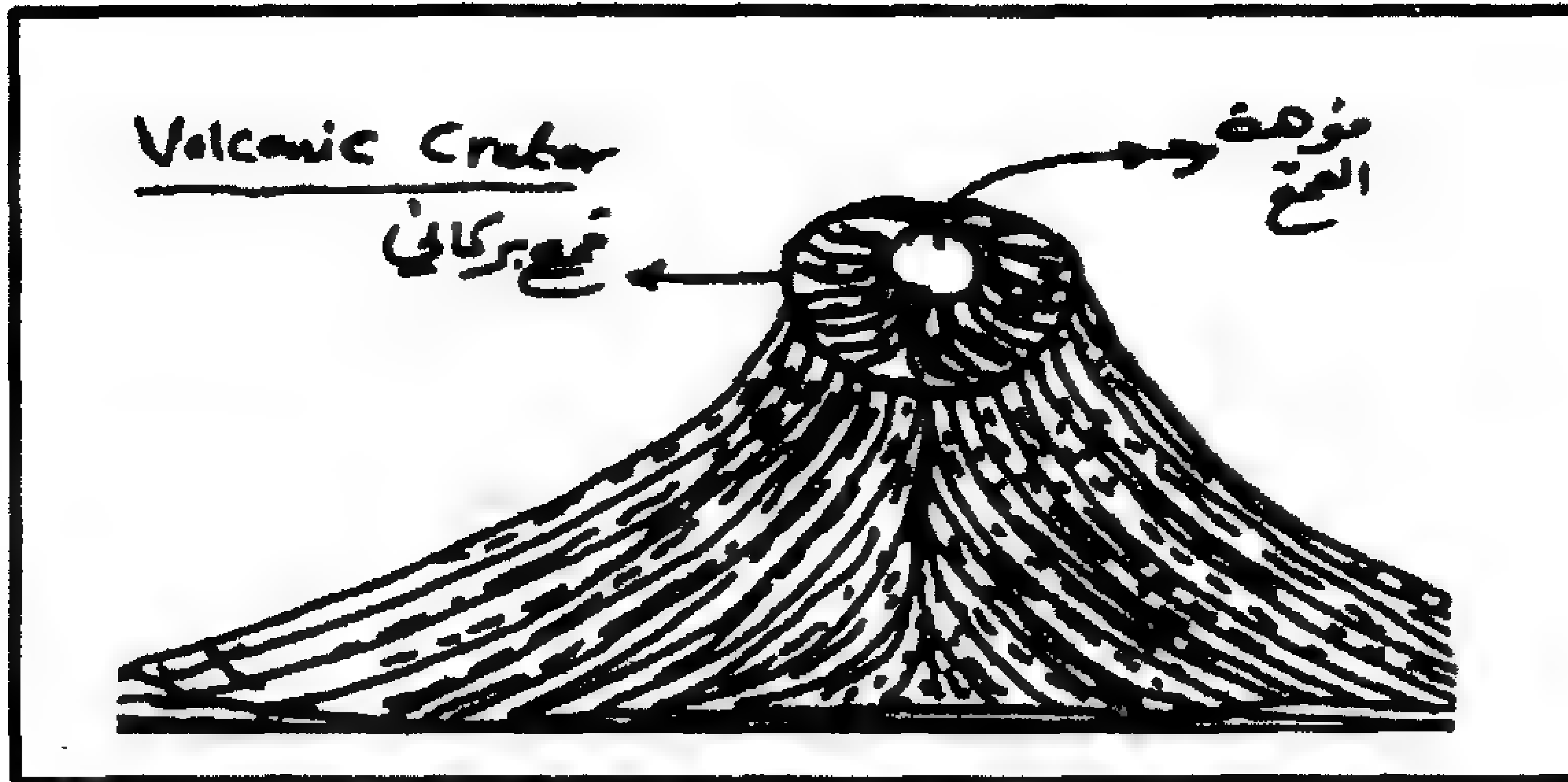
4. العنق البركاني **Volcanic Neck**: وهي كتلة صخرية شديدة الصلابة تبرز في أعلى بعض المخاريط البركانية القديمة. وتمثل جزءاً من القصبة البركانية التي تتكون من اللابة البازلتية المتصلبة، بعد أن أزيل المخروط من حولها بوساطة التجوية والنحت.



شكل رقم (66): يوضح عنقاً بركانياً كشفته عوامل التعرية السطحية.

5. القمع البركاني **Volcanic Crater**: ويتمثل هذا الشكل الأرضي في الحوض المخروطي الصغير، الذي يبدأ من الفوهة ويتسع إلى أعلى ليحتل قمة البركان.





شكل رقم (67): يوضح قمعاً بركانياً

6. بحيرة الكالديرا[1] : وهي حوض كبير متسع تتصف جوانبه بأنها شديدة الانحدار. ويرجع تكونه بصفة خاصة إلى اتساع القمع، بفعل عوامل التعرية وعوامل التجوية وانهيار جوانبه. ولذلك فإن الكالديرا توجد غالباً فوق المخاريط البركانية القديمة التي مضى على هدوئها مدة طويلة.

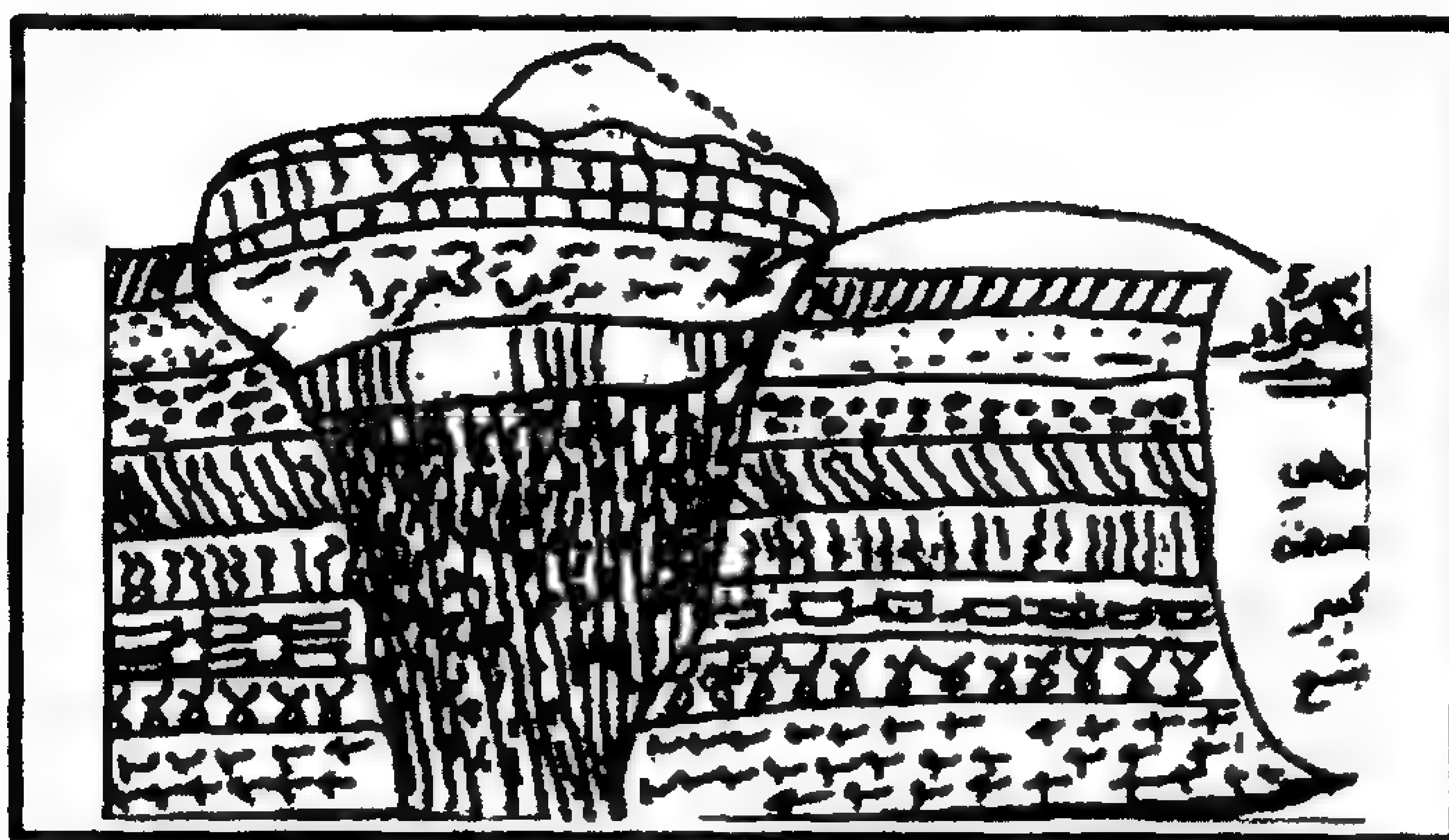
ولكنها قد تتكون كذلك فوق بعض المخاريط الحديثة، إذا ما حدث وهدأ البركان لفترة من الزمن، ثم ثار مرة أخرى ثوراناً عنيفاً بدرجة تؤدي للإطاحة بقمته كلها. وفي هذه الحالة قد يمتلئ التجويف الذي تركته القمة المتطايرة، بالمقذوفات الجديدة أو يتكون في وسطه مخروط جديد صغير.

وإذا ما سقطت الأمطار في فوهة البركان الواسعة؛ فإن الكالديرا تتحول إلى بحيرة بركانية جوانبها شديدة الانحدار؛ ويتحول المخروط الذي بوسطها (إن وجد) إلى جزيرة صخرية. وأكبر كالديرا من هذا النوع في العالم، هي كالديرا آسو Aso في اليابان، ويبلغ

(1) الكالديرا: تعني كلمة كالديرا الوعاء الكبير باللغة الإسبانية. فحينما تنهار جوانب عُنُق البركان وتتسع الفوهة ويستوي سطحها ويمتلئ بالمياه يطلق عليها بحيرة الكالديرا.



طول قطرها نحو 22كم. ولا يزال يوجد في وسطها بركان نشط. ومن البحيرات البركانية التي تستحق الذكر كذلك، والتي تشكلت في قمع البركان بحيرة أو ريجون بالولايات المتحدة، حيث توجد في وسطها جزيرة صغيرة، تُمثل مخروطاً بركانياً حديثاً. بالإضافة إلى تشكيل بحيرة توبا Toba في شمال جزيرة سومطرة بأندونيسيا[1]. (شكل 68).



شكل رقم (68): يوضح مقطعاً جيولوجياً لبحيرة الكالديرا
(يتفاوت قطرها ما بين عدة أمتار إلى عدة آلاف من الأمتار).

أنماط النشاط البركاني:

تتفاوت البراكين من حيث نشاطها، فبعضها قديم انتهى نشاطه، ولم يبق منه سوى بعض أجزاء من قصبته البركانية ومخروطه، وبعضها حديث في مرحلة نشاط وثوران. وتقسم البراكين - بوجه عام- إلى ثلاثة أنواع هي:

1. البراكين النشطة Active Volcanoes.
2. البراكين الهاجعة Dormant Volcanoes.
3. البراكين الخامدة Extinct Volcanoes.

(1) د. عمر الحكيم، مرجع سابق.

1. البراكين النشطة Active Volcanoes: ويتصف هذا النوع من البراكين بالثوران أو خروج الغازات في أية لحظة، ومنها بركان هاواي وبراكين جنوب إيطاليا، مثل براكين فيزوف وإتنا واسترامبولي، وبعض براكين أندونيسيا، مثل بركان أجونج Ajunge وبركان كراكاتوا Carakatua وغيرها من البراكين النشطة الأخرى في العالم.

2. البراكين الهاجعة Dormant Volcanoes: ويتميز هذا النوع من البراكين بأنها تتوقف عن الثوران، ولفترة كأنها تمثل فترة رقاد أو هجوع، ثم تبدو عليها بعد ذلك مظاهر النشاط البركاني. ومن أمثلتها بركان إتنا Etna بجزيرة صقلية.كما اعتبر بركان سانت هيلانة في ولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية، في عداد البراكين الهاجعة، حتى بدأ في تدفق حممه البركانية من جديد يوم 18 آيار عام 1980م. ولم يأت نهاية ذاك العام إلا وهذا البركان قد ثار أكثر من ست مرات، ثم ثار في تشرين الأول عام 2004م.

3. البراكين الخامدة: Extinct Volcanoes: ويقصد بها البراكين التي ظهرت في العصور الجيولوجية المختلفة، ثم توقف نشاطها منذ زمن بعيد. ولم يعد يبدو عليها أي مظهر من مظاهر النشاط البركاني آنياً أو مستقبلاً، بعد أن استقرت المناطق الموجودة بها.وهي تُمثل البقية الباقية من المخاريط البركانية، ولم يبق منها سوى أجزاء من مخاريطها أو قصباتها البركانية الصلبة، والتي تمكنت من مقاومة عوامل التعرية. وتقدر أعداد هذه البراكين بالآلاف، وهي منتشرة في جميع القارات، ولا يزال معظمها محتفظاً بشكله المخروطي الواضح.

أسباب ثورات البراكين:

ينشأ الثوران البركاني نتيجةً للعوامل التكتونية، وما يتمخض عنها من تكسر أو إنثناء، الأمر الذي يؤدي لانفجار البراكين، لأنها قد تؤدي إلى تزايد الضغط على المواد اللابية المصهورة في باطن طبقة السيما، ثم تندفع من مناطق الضعف الجيولوجي، حيث

الانكسارات تحت تأثير الضغط الشديد، من الغازات المحشورة تحت تلك الصدوع، فتتدفق بقوة إلى سطح الأرض الخارجي. وهذا يتطابق مع ما هو معروف من تواجد البراكين النشطة حالياً في مناطق الضعف الجيولوجي، وهي المناطق التي تتصف بأنها غير مستقرة تماماً، بل ما زالت تتعرض لحدوث الزلازل، الأمر الذي يلاحظ في الحلقة النارية وعلى طول امتداد السلاسل الجبلية الالتوائية، سواءً من الغرب إلى الشرق أو من الشمال إلى الجنوب في كل القارات.

كما أن للتركيب الصخري في المنطقة التي يحدث بها ثوران البراكين، دوراً هاماً في تجمع الغازات والأبخرة في تجاويف صخرية تحتبس فيها، الأمر الذي يولد حالة ضغط شديد جداً، وحينما تتاح الفرصة للانفجار تندفع بقوة كميات هائلة من المسكوبات البازلتية، حاملة معها الأتربة وأجزاء من الصخور الواقعة في طريقها إلى سطح الأرض. وإذا ما تسربت المياه السطحية من مياه البحار والمحيطات، إلى أعماق كبيرة في تجاويف الطبقات الصخرية، ووصلت إلى مادة الصهير، فإنها تتبخر فجأة، ويؤدي تجمع البخار إلى تزايد ضغوطه، فتؤدي لثوران البراكين.ومما يشير لذلك أن معظم البراكين النشطة، تقع بالقرب من سواحل البحار، وأن بخار الماء ينطلق منها عند ثورانها بكميات ضخمة، تؤدي إلى سقوط الأمطار بغزارة حول منطقة البركان.

المقذوفات البركانية:

1. الغازات البركانية Volcanic Gases.
2. القنابل البركانية Volcanic Bombs.
3. الحصى البركاني Volcanic Lapilli.
4. الغبار البركاني Volcanic Dust.
5. اللافا البازلتية Volcanic Lava.
6. الرماد البركاني Volcanic Ashes.

1. الغازات البركانية Volcanic Gases: تغطي المواد الغازية المنطلقة من باطن الأرض، بنحو 5٪ من إجمالي حجم المواد البركانية، وتتصف هذه المواد الغازية، بأنها عبارة عن بخار الماء الذي يتراوح ما بين 70٪-90٪ من حجمها، الأمر الذي يؤدي لسقوط كميات من المطر الغزير، فوق المنطقة التي تتعرض للانفجار البركاني. هذا بالإضافة إلى الغازات الأخرى مثل الهيدروجين الذي يرى مشتعلاً عند فوهة البركان بعد اختلاطه بالأكسجين. كما تنطلق غازات أول أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد الكبريت، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، والنيتروجين. وتصل درجة حرارة تلك الغازات لأكثر من مائة درجة مئوية. وقد تشكل هذه الغازات عند انطلاقها في عنان السماء، سُحباً سوداء كثيفة وشديدة الحرارة، بعد اختلاطها بالغبار والرماد البركاني. فتعرف بالسحابة البيلنية pelean cloud نسبة إلى بركان بليه Pellee في البحر الكاريبي، الذي تمخض عن ثورانه عام 1902م، سحابة أدت لمقتل 30 ألف شخص في مدينة سانت بيير St.Piere في جزيرة المارتينيك، نشأ منها طبقات سميكة من حجر الخفان[1]. بالرغم من أنها تبعد عن مكان انفجار ذلك البركان بنحو 8 كيلو مترات.

2. القنابل البركانية Volcanic Bombs: تتصف هذه القنابل بأن بعضها بحجم حبة المانجا، وبعضها صغير الحجم يدعى الحصى البركاني بحجم البلح، وبعضها أصغر من ذلك تدعى بالجمرات Cinders، ويعتمد حجمها على قوة اندفاعها من جوف الأرض عبر قصبة البركان، وعلى ضغط الغازات المحشورة في الطبقات السفلى التي ينطلق منها البركان بحممه تلك.

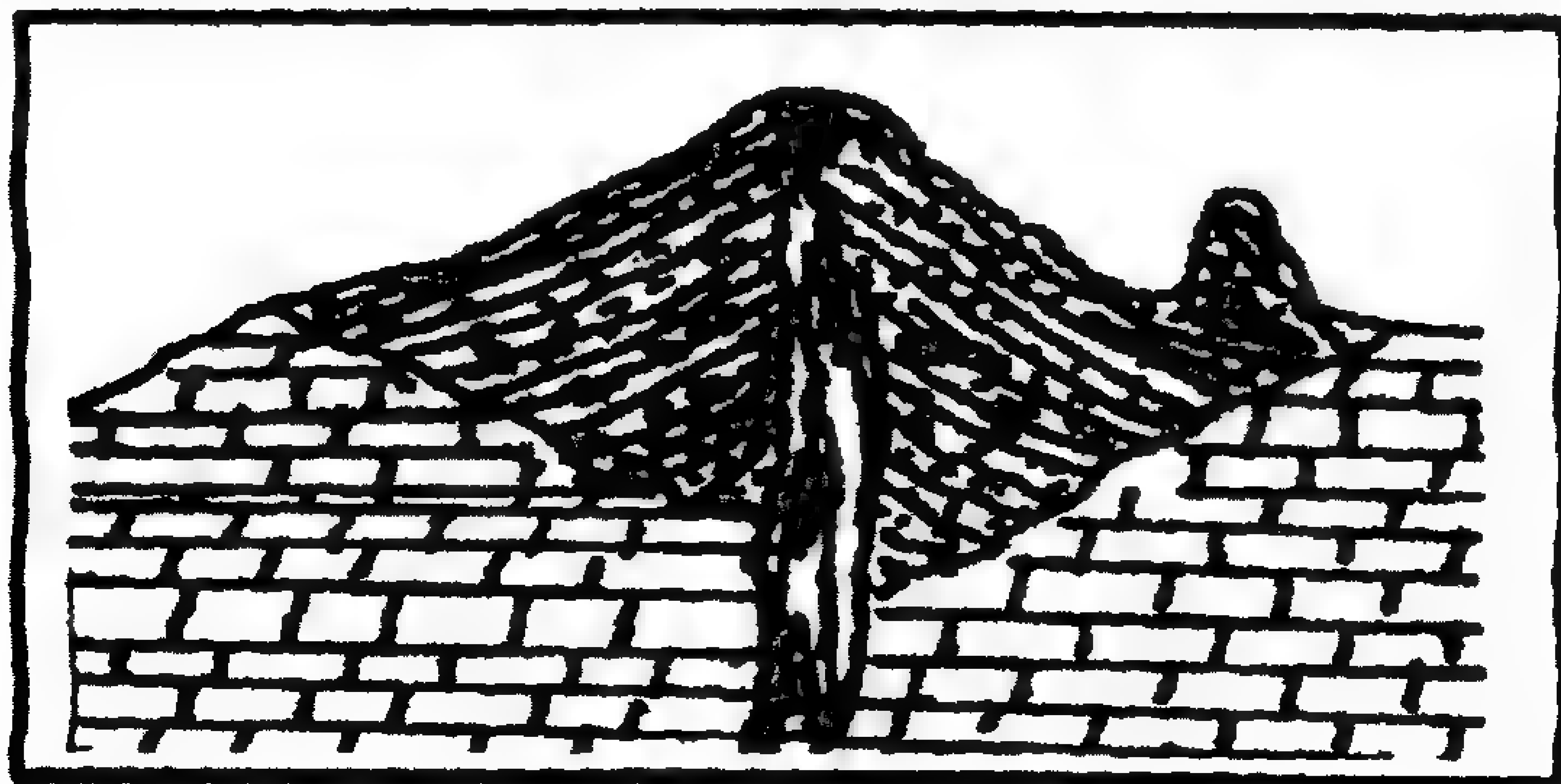
3. الغبار البركاني Volcanic Dust: حينما تنطلق مجموعة الغازات البركانية المختلفة في مقدمة المقذوفات البركانية، تنطلق كميات هائلة من الغبار البركاني الذي يختلط مع

(1) د. عمر الحكيم، المرجع نفسه.

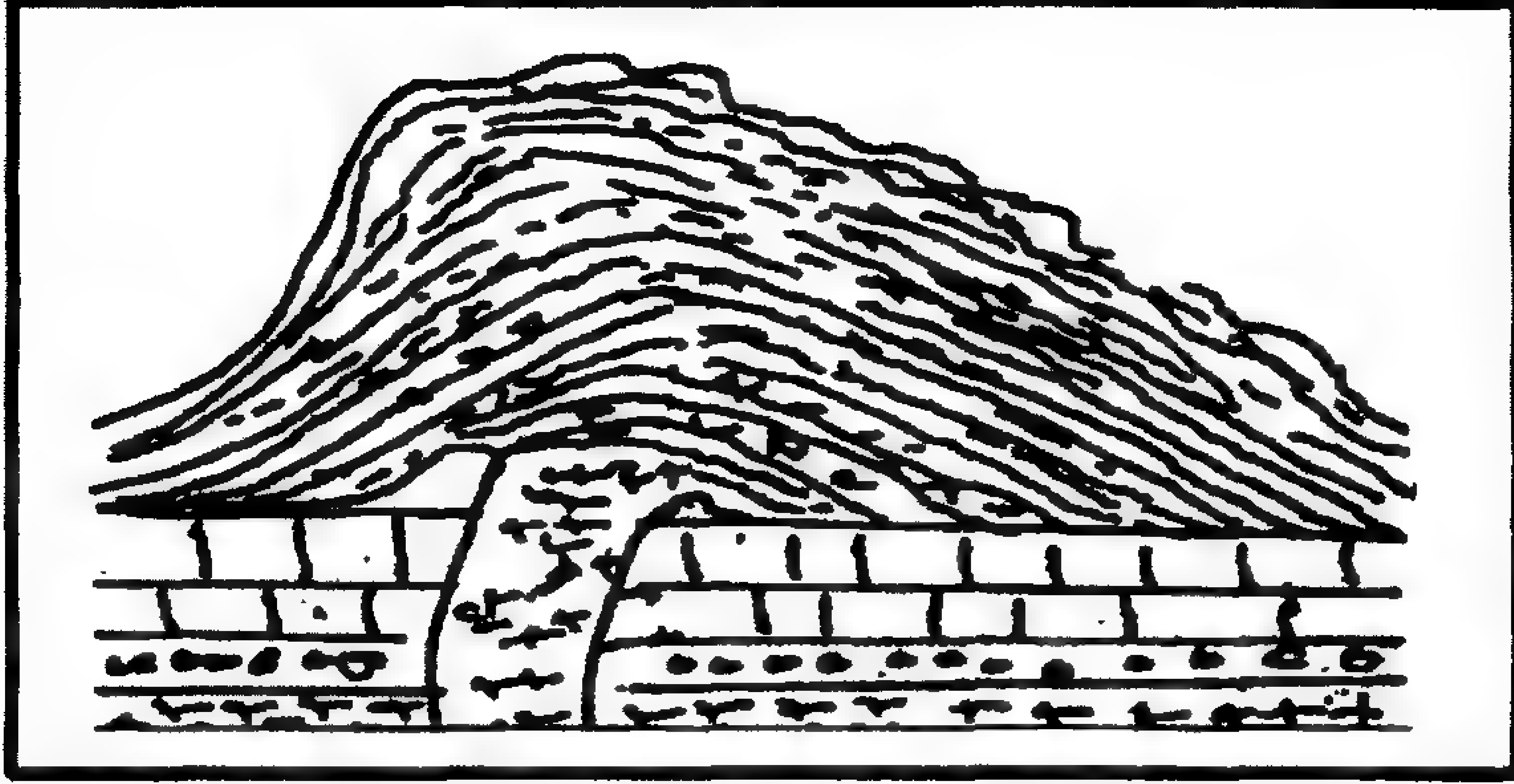
تلك الغازات، ويشكل سحابات سوداء فوق المنطقة المنكوبة بذلك البركان، تؤدي لحجب أشعة الشمس، واختناق الأشخاص الذين يكونون على مقربة من تلك السحابة الكثيفة، كما حدث في بركان كراكاتوا عام 1883م.

4. اللافا (اللابة) البازلتية Volcanic Lava: وهي عبارة عن المسكوبات البازلتية السائلة التي تخرج من فوهة البركان أو من الشقوق، وتزيد درجة حرارتها عن 1200 درجة مئوية. وقد تكون لافا حامضية إذا زادت فيها نسبة السليكا عن المواد القاعدية، فتتجمد عند فوهة البركان نتيجة للزوجتها وكثافتها العالية. أما اللافا القاعدية مثل بركان هاواي، فإنها أكثر سيولة من الحامضية، فتسيل إما على شكل نهر جار أوعلى شكل انسيابات بازلتية كما حدث في الحراث البازلتية في بادية الشام، وفي أرض الحجاز. وتتخذ سطوح اللابة البازلتية بعد انبثاقها أشكالاً متباينة، فمنها ما يكون على هيئة كتل، ومنها ما يكون على هيئة تلال أو جبال مخروطية، أو هضاب بازلتية كهضبة الحبشة، وهضبة الدكن، وفي غرب الولايات المتحدة، حيث تغطي الانسيابات البازلتية في ولايات واشنطن وأوريجون، وأيداهو نحو نصف مليون كيلو متر مربع، وبسمك عدة آلاف من الأمتار كطبقات بازلتية متتالية.

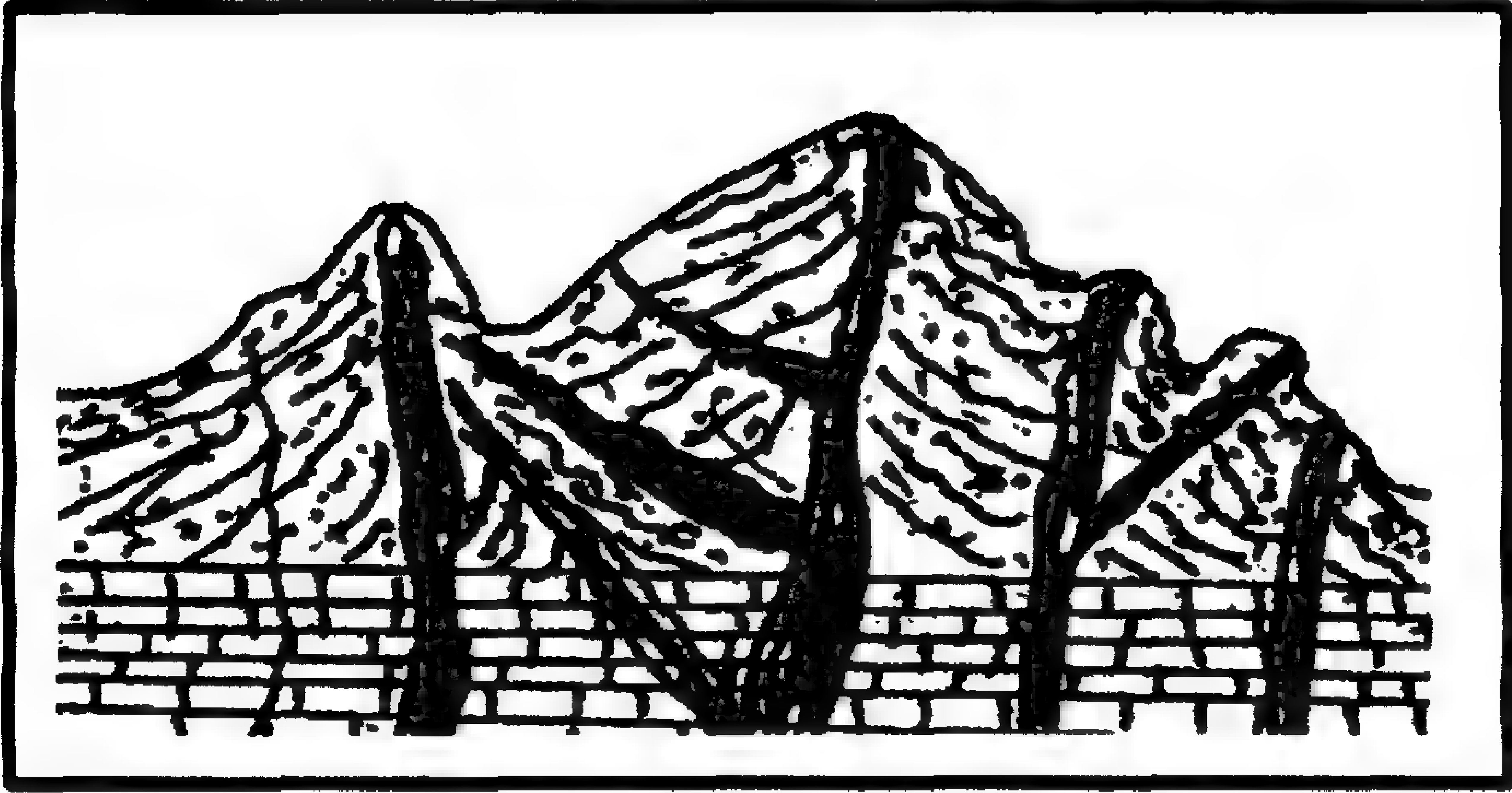
5. الرماد البركاني Volcanic Ashes: وهو عبارة عن حبات حصوية صغيرة يتراوح قطرها مابين 1-5 ملمترات، حيث تتراكم فوق المخروط البركاني نفسه، أو تنتشر في مساحات واسعة حوله. وقد تتكون منها طبقة سميكة تكسو سطح الأرض.



شكل رقم (69): يوضح مقطعاً رأسياً لبركان فيزوف جنوب إيطاليا.

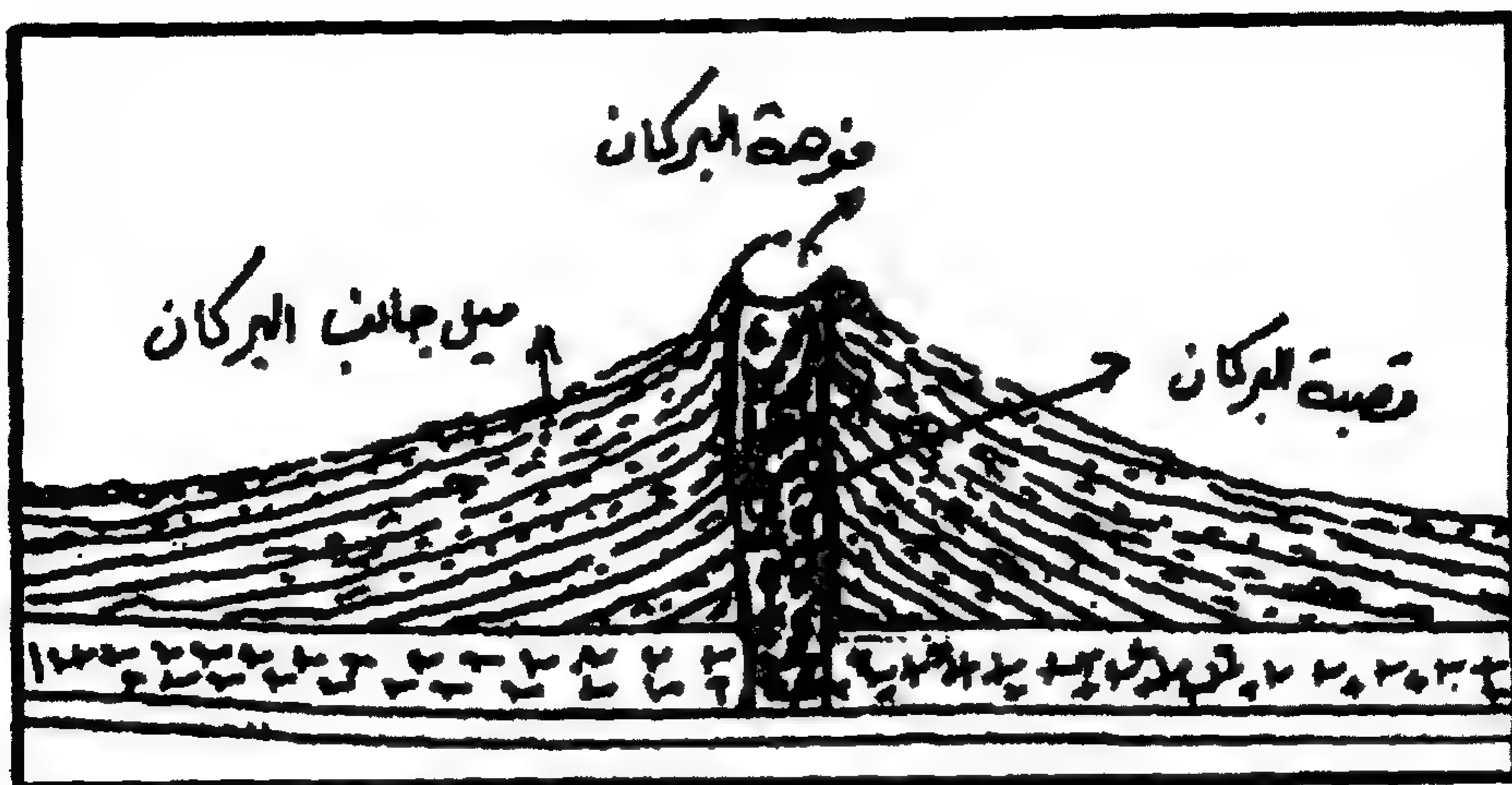


شكل رقم (70): يوضح مقطعاً رأسياً لبركان تراكمي لم تظهر المدخنة والفوهة بسبب تكدس المسكوبات البازلتية مثل جبل الدروز في سوريا.

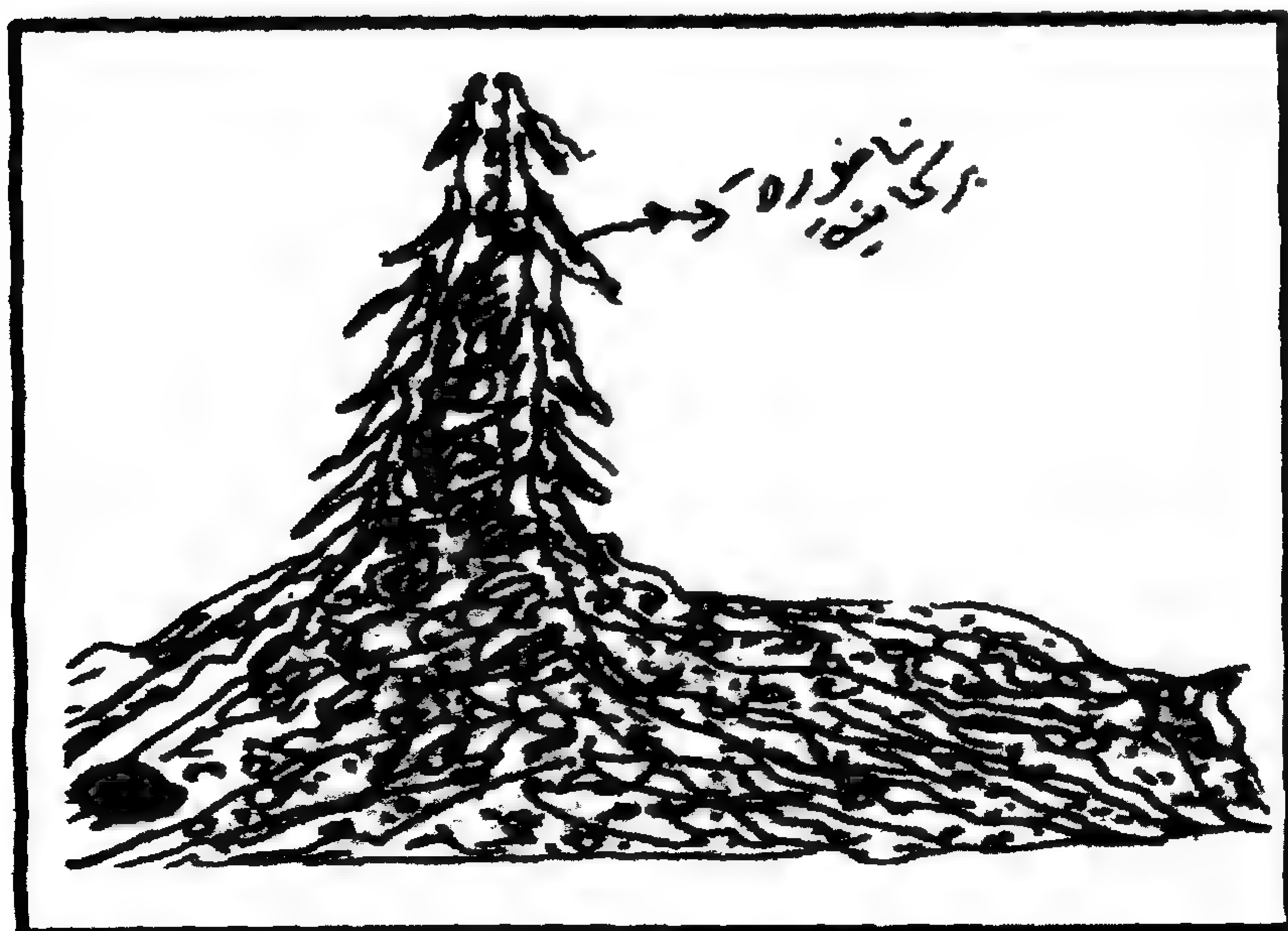


شكل رقم(71): يوضح مقطعاً رأسياً لبركان إتنا **Etna**.

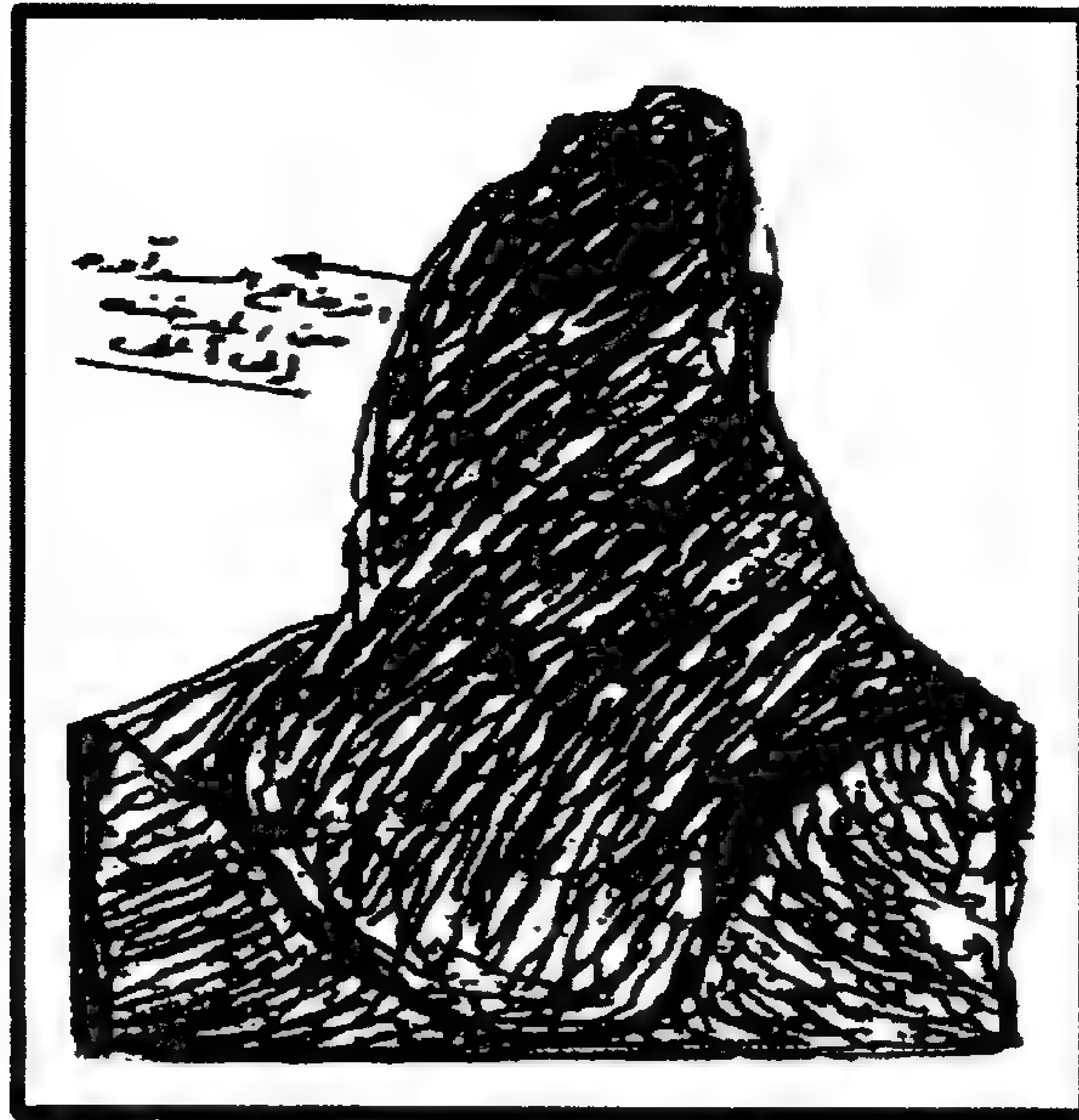




شكل رقم (72): يوضح مقطعاً جانبياً لمخروط بركاني من نوع جزر هاواي.



شكل رقم (73): يوضح منظراً جانبياً لنافورة لابية بازلتية في جزيرة هاواي (عن د.عمر الحكيم).



شكل رقم (74): يوضح منظراً للمسلة التي اندفعت من فوهة البركان كسدادة في القصبة البركانية نتيجة ضغط الغازات عليها لترتفع نحو 476 متراً في جبل بيليه في جزيرة المارتنيك عام 1902م (عن لاكروا).



شكل رقم (75): يوضح مخروطاً بركانياً مكوناً من الرماد والمسكوبات البازلتية.

وهناك بعض مظاهر النشاط البركاني الأخرى الشبيهة بالبراكين، ومنها:

1.البراكين الطينية Mud Volcanoes

2.العيون والنافورات الحارة Hot Springs and Geysers.

1. البراكين الطينية: قد يحدث انفجار البركان الطيني قوياً جداً كما حدث في شهر آذار من عام 1959م، حيث ظهر بركان طيني في جزيرة سخالين في مكان لم يحدث فيه أي نوع بركاني من قبل. وقد بدأت تلك الظاهرة بحدوث ارتفاع في سطح الأرض في قاع أحد الأودية. وتشكلت بعد ذلك قبة، ثم اندفعت الغازات والمواد الطينية الكثيرة ورافقها حدوث انفجارات عنيفة.

وعند اندفاع هذه الغازات من الطبقات العميقة للقشرة الأرضية، تندفع معها أحياناً بعض المياه الجوفية. فإذا ما صادفت هذه المياه عند خروجها رواسب طينية، فإنها تختلط معها وتخرج إلى سطح الأرض، على شكل نافورة طينية شديدة الحرارة. وغالباً ما توجد هذه البراكين في الجيوب الأرضية الحاوية على البترول، الأمر الذي يوحي ظهورها بوجود البترول في تلك التجاويف الصخرية.

2. العيون والنافورات الحارة: Hot Springs and Geysers: تُعتبر هذه العيون والنافورات من الظاهرات البركانية، حيث تشبهها بوجود الفوهة والقصبة (المدخنة) والمخروط، وإن كان الفرق بينهما في الحجم كبيراً. ويعزى سبب انفجار المياه الحارة إلى تسرب المياه لأعماق سحيقة تحت سطح الأرض، حيث ترتفع درجة الحرارة ارتفاعاً شديداً. فإذا امتلأت المدخنة بالمياه، فإن المياه السفلية قد تصل إلى درجة الغليان أو أكثر، ولكنها لا تتحول إلى بخار نتيجة للضغط الشديد الواقع عليها، من عمود الماء الموجود في القصبة فوقها. ومع ازدياد درجة الحرارة يتمدد الماء فيفور جزء منه من فوهة النافورة فيقل الضغط عليها، وبالتالي تتحول المياه السفلية إلى بخار، يطرد الماء الذي يملأ القصبة إلى أعلى بقوة كبيرة قد يصل لنحو 90 متراً أو أكثر. وأشهر المناطق بنافوراتها الحارة جزيرة آيسلندا التي توجد بها نحو مائة نافورة من هذا النوع. كما يوجد عدد آخر من هذه النافورات في منطقة يلوستون بارك Yellowstone Park، في إقليم جبال الروكي بالولايات المتحدة، وفي نيوزلنده ومناطق أخرى كثيرة في العالم.

أما المناطق التي توجد فيها العيون الحارة فمنها حمامات زرقاء ماعين غرب مدينة



مأدبا بالأردن، وحمامات حلوان في مصر، وعين السخنة جنوب السويس، وعين حمام فرعون في شبه جزيرة سيناء، حيث تتراوح درجة حرارتها ما بين60-80 درجة مئوية. ومعظمها تكون مشبعة ببعض الأملاح كالكبريت وغيره.وتستخدم للعلاج من الأمراض الروماتيزمية وغيرها من الأمراض الجلدية.

التوزيع الجغرافي للبراكين في العالم:

يُلاحظ على توزيع البراكين في العالم، أنها تتركز في المناطق التي تعرضت للالتواءات والانكسارات، حيث التخلعات الأرضية كالحلقة النارية حول المحيط الهادي، والتي تغطي نحو 88٪ من إجمالي عدد البراكين في العالم، بعضها نشط، وبعضها هاجع، والبعض الآخر خامد نهائياً.ويمكن تتبعها بدءاً من جنوب جبال الأنديز حتى سواحل أمريكا الوسطى والمكسيك.

كما يوجد عدد من البراكين الخامدة والنشطة في جبال الروكي، وخاصة في ولاية أوريجون وولاية ألاسكا، ثم يتابع امتداده في شبه جزيرة كامشاتكا، ومن ثم في جزر الكوريل واليابان وتايوان والفلبين، حتى مجموعة جزر ملقا. وهناك نطاق آخر يمتد عبر جزر إندونيسيا وجزر أندامان Andaman ومن ثم إلى جزر سليمان حتى نيوزلنده.كما يعتقد البعض أن مجموعة البراكين الخامدة في القارة القطبية، تُعتبر امتداداً لهذا النطاق مثل براكين إريباس Mount Erebus. كما أن هناك عدداً من البراكين النشطة في مجموعات الجزر المنتشرة في وسط المحيط الهادي كما هو الحال في جزيرة فيجي وتونغا Tonga وساموا Samwa وسط المحيط الهادي، كما يلاحظ أن مجموعات الجزر الواقعة في وسط هذا المحيط يرجع بعضها لتدفق بركاني، بينما البعض الآخر يعزى لأصل مرجاني. وتُعتبر جزر فيجي Fiji جزر بركانية، ولكن لم يعد يظهر عليها أي نشاط بركاني حالياً. كما توجد جزر ساندويش جنوب المحيط الأطلسي الواقعة إلى الشرق من جزر الفوكلاند.

وهناك نطاق آخر من البراكين يمتد من الشرق إلى الغرب في جنوب قارة أوراسيا،

حيث يوجد عدد من المخاريط البركانيةالتي تقع عند حدود إيران مع حدود بلوخستان وأفغانستان، ومعظمها براكين خامدة.ومن أشهرها جبال إلبرز Elburs جنوب بحر قزوين في إيران. وجبل أرارات في أرمينية.كما توجد مجموعة البراكين الواقعة جنوب سترومبولي Stromboli. وتُعتبر من أشهر البراكين النشطة في جنوب أوروبا بوجه عام.ويعرف بركان سترومبولي حالياً باسم «فنار البحر المتوسط» وذلك بسبب اللون الأحمر للحمم التي ما زالت تخرج من فوهته، والتي ينعكس ضوؤها على سحب الدخان الواقعة فوقه، ويوجد هذا البركان في جزر لاباري Lapari Islands الواقعة عند الطرف الجنوبي لشبه الجزيرة الإيطالية، حيث تنبثق اللافا من فوهته انبثاقاً هادئاً بمعدل مرة كل ساعة أو أقل قليلاً.

كما يوجد عدد من المخاريط البركانيةفي جزر الهند الغربية، وخاصة في جزر الأنتيل الصغرى، والتي ترجع في تكوينها إلى أصل تكويني، ويتصف معظمها بأنها براكين خامدة. ولو أن البعض منها ما زالت تبدو عليه مظاهر النشاط. كما توجد أعداد أخرى من البراكين في جزيرة آيسلندا وغرينلند حتى إيرلندا الشمالية.

كما تُعتبر جزر الأزور والرأس الأخضر وجزر كناري كلها، من أصل بركاني في الظهره الأطلسية، ولكن براكينها قد خمدت حالياً، باستثناء بعض الثورات البركانية التي حدثت في جزر الكناري في عهود تاريخية سابقة.

وقد بلغ عدد البراكين النشطة حالياً نحو 600 بركان، أما البراكين الهاجعة والخامدة فيقدر عددها بنحو أربعة آلاف بركان.

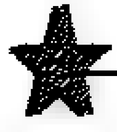


شكل رقم (76): يوضح موقع الظهرة الأطلسية الغارقة تحت مياه الأطلسي.

الفصل الخامس

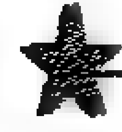
العوامل السطحية (الخارجية)

في تشكيل سطح الأرض



الفصل الخامس
العوامل السطحية (الخارجية) في تشكيل سطح الأرض

- التفكك الميكانيكي.
- التحلل الكيماوي.
- النحت المائي.
- النحت الهوائي.
- النحت الجليدي.
- النحت البحري.
- الانهيارات الصخرية والانزلاقات.



الفصل الخامس

العوامل السطحية (الخارجية) في تشكيل سطح الأرض

تساهم العوامل الخارجية بجانب العوامل الباطنية في تشكيل وتهذيب سطح الكرة الأرضية، حيث تؤدي العوامل الباطنية إلى الالتواءات والانكسارات، والزلازل والبراكين والحركات الأرضية البطيئة، وتكمل العوامل السطحية دورها في التفكك الميكانيكي، والتحلل الكيماوي، والنحت المائي، والنحت الهوائي، والنحت الجليدي، والأمواج البحرية وحركاتها ...إلخ وهي التي يطلق عليها عوامل التعرية Denudation.

1. التفكك الميكانيكي:

يظهر تأثير هذا العامل بشكل محسوس في الصحارى المدارية والمناطق القطبية.ففي المناطق المدارية يصل الفرق الحراري اليومي في فصل الصيف لأكثر من 50 درجة مئوية، فتتعرض أسطح الصخور للتمدد والانكماش غير المتجانس للمعادن المكونة للصخور، فيؤدي ذلك لحدوث نقاط ضعف فيها، ثم تتطور مع الوقت لتشكل التشققات التي تتوسع مع مرور الوقت، حيث تتكسر الصخور وتشكل فيما يعرف بالحطام الصخري. ونتيجة لذلك تزداد المساحة المعروضة للعوامل الجوية عند تكسير الصخور، مما يسرع من عمليات التجوية الآلية والكيماوية.

فعند انكشاف الصخور بفعل عمليات التفكك الآلي تتقشر الصخور على شكل رقائق متتالية، الأمر الذي يساعد على تسرب المياه داخلها، وعند تجمده يزداد حجمه بمقدار 10٪ عما كان عليه الوضع في حالة السيولة، فيؤدي إلى توسع هذه الشقوق نتيجة الضغوط الجانبية ويهيئها للتكسر. وتحدث هذه العملية في المناطق الجبلية خاصة ضمن العروض المعتدلة، والعروض القطبية وشبه القطبية، حيث يتعرض الماء للذوبان أثناء النهار والتجمد أثناء الليل. كما يعمل نمو جذور النباتات داخل الشقوق بحثاً عن



العناصر المعدنية على توسيع هذه الشقوق الصخرية وتحطمها، ثم تحولها من قطع كبيرة إلى أصغر فأصغر مع مرور الأيام والسنين.

2.التحلل الكيماوي

تظهر فاعلية هذا العامل الطبيعي بشكل محسوس في البيئات الحارة الرطبة، نتيجة لازدياد قدرة الماء على إذابة العناصر المعدنية مع ارتفاع درجة حرارته. وبالرغم من أن الصخور الغرانيتية والمتحولة شديدة المقاومة في البيئات الجافة، غير أنها تصبح أقل مقاومةفي البيئات الرطبة بسبب حموضة ماء المطر التي تسهم بشكل فعال في تحليل الصخور.إذ يعتبر الماء العنصر الرئيس في عملية التحلل الكيماوي، حيث يساهم تفاعله مع المعادن الموجودة في الصخور، على تغيير التركيب الداخلي لها، وإنتاج عناصر جديدة (التربة). فمثلاً يعمل الأكسجين المذاب في الماء، على أكسدة بعض العناصر الموجودة في الصخور فيساهم في تفتتها.

كما أن ماء المطر حينما يتحد مع ثاني أكسيد الكربون فيكون حامض الكربونيك، الذي يقوم بتذويب الصخور الجيرية، وتشكيل الكهوف القمعية والأودية تحت الأرض، كما هو الحال في جبال الألب الدينارية في يوغسلافيا، ومغارة جعيتا في لبنان، ومغارة الشموع في الضفة الغربية بفلسطين، وتشكيل الأعمدة النازلة من كربونات الكالسيوم المذابة في الماء.كما أن تحلل المواد العضوية يضيف ثاني أكسيد الكربون للمياه المتسربة داخل التربة، ويتأين حامض الكربونيك ليشكل أيون الهيدروجين، وأيون البايكربونات، وتتفاعل هذه الأيونات مع بعض المكونات الصخرية، لتتشكل مادة جديدة نتيجة لهذا التفاعل الكيماوي، هي مادة الطين والذي يُعد عنصراً أساسياً مستقراً للتربة.

وتعرف التربة على أنها الطبقة الهشة المكونة من المواد العضوية والعناصر المعدنية، والماء والهواء التي تنمو فيها الجذور النباتية.بل تعد التربة حلقة تجسير بين الحياة والعناصر الطبيعية التي تشكل البيئة الأرضية.



وقد ورد وصف لأربعة كهوف جيرية في جزيرة بورنيو بأندونيسيا. وهي كهف ساراواك الذي يبلغ طوله 600 متر وعرضه 400 متر وارتفاعه 100 متر. وكهف الغزلان الذي يبلغ طوله 1000 متر وعرضه 100 متر وارتفاعه 50 متراً. وتكثر في الكهف الثاني الجداول وعيون الماء، بالإضافة إلى كهوف أخرى وجميعها تقع في منتزه غونينغ Goning القومي بالجزيرة.

ويعيش في كهف ساراواك نحو 3 ملايين وطواط (خفاش)، وحين يحل المساء تخرج من الكهف هذه الكائنات مشكلّة شكل التنين الذي يتلوّى في الجو كأفعى ضخمة، كما تكثر في ذلك المتنزه المخاريط الصخرية الحادة، التي ذابت بفعل مياه المطر. وتغطي سفوح الجبال من الخارج التي توجد فيها هذه الكهوف، أشجار الغابات الاستوائية المختلفة تخترقها الجداول والأنهار الصغيرة[1].

ولا بد من الإشارة هنا إلى أن التفكك الميكانيكي، والتحلل الكيماوي يعملان معاً بشكل متكامل، فالمناطق الصحراوية حينما تتعرض للعواصف الرعدية وتفيض الأودية، يساهم التحلل الكيماوي بجانب التفكك الميكانيكي، في تحطيم الصخور وتفتتها في عملية متكاملة.

ولا تحدث التجوية (تفكك ميكانيكي وتحلل كيماوي) في جميع الأماكن بدرجة واحدة، بل تتفاوت من منطقة لأخرى بناءً على عدة عوامل هي:

* نوعية التركيب الصخري، فالصخور الغرانيتية والمتحولة أكثر مقاومة من الصخور الكلسية أو الطينية.
* نوعية المناخ، فالمناخ الرطب الدافئ له تأثير كبير، في التحلل الكيماوي أكثر من المناخ الجاف.
* التشكيل الصخري، فإذا كانت الطبقات الصخرية قد تعرضت للالتواء أو التصدع أو الانكسار يصبح أكثر تأثراً بعملية التجوية Weathering.

---

(1) عن محطة بيئتي في 8/ 2/ 2007م.



* انحدار السطح، فكلما كان الانحدار شديداً كلما أدى ذلك لتساقط الصخور، بفعل الجاذبية ثم الاحتكاك والتفتت، وبالتالي يصبح السطح عارياً أكثر مما لو كان السطح مستوياً، ومن ثم تساهم عملية التجوية في تحطيم الصخور وتفتيتها بشكل أكثر فاعلية.

* الغطاء النباتي، إن تغلغل جذور النباتات في آفاق التربة يؤدي إلى تشقق الصخور وتفتتها، كما تساهم الأشجار وكثافتها في الحد من وصول الهواء، إلى الصخور مباشرةً فيصبح تأثيره فيها قليلاً.

3. النحت المائي Water Erosion:

يُعتبر النحت المائي أهم عوامل التعرية السطحية External Denudation التي تساهم مساهمة فعالة في تشكيل سطح الأرض. وتتماشى فعاليته في المناطق الرطبة والجافة وشبه الجافة. وترتكز عملية النحت المائي على ثلاثة أسباب هي:

1. التعرية.
2. النقل.
3. الإرساب (الترسيب).

1. التعرية:

تعتمد التعرية المائية في المجاري النهرية على طبيعة وآلية التعرية؛ التي ترتكز على كمية المواد المحمولة في التيار النهري. وتتم التعرية النهرية بثلاث طرق وهي: القوة الناجمة عن حركة المياه، وآلية النحت (الكشط)، وعمليات التحللُ الكيماوي. ومن البهديهي أن للتيار المائي قوة ضغط وسحب ناجمة عن وزن وسرعة التيار المائي، والتي تؤثر بدورها على قاع المجرى وتعرية الرواسب اللينة، مثل الطين والرمل، كما يحدث في الأودية المنحدرة من السفوح الشرقية باتجاه الوادي الأخدودي، حيث تساهم الحمولة النهرية

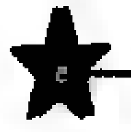
المتمثلة في الصخور المحطمة والحصباء والحصى والرمل، على زيادة تعميق المجرى للنهر (سرير النهر)، وكشط الصخور في قاعِهِ وإعطائها الملمس الناعم المصقول جيداً.كوادي الواله جنوب مأدبا بالأردن.

كما تنجم عن عملية النحت في قاع المجرى النهري ظاهرة الحفر السريرية Potholes، حيث يتم تشكيلها عند تواجد جلمود صخري كروي في قاع المجرى، فتدور المياه حوله في حركة دائرية، يتمخض عنها نحت قاع المجرى من حوله، فتشكل حفرة تزداد اتساعاً وعمقاً، خاصة إذا كانت صخور قاع المجرى لينة، فتظهر الحفر الغائرة.ومع ازدياد عددها يزداد تعميق مجرى النهر باستمرار.

2.النقل:

تختلف الطريقة التي تنقل فيها المياه الجارية، عن عملية النقل بواسطة الرياح العاتية.فالمياه الجارية تدفع أمامها كتلاً من الصخور الكبيرة، حينما تهبط على جوانب المرتفعات، بالإضافة إلى الجلاميد الصخرية المتوسط الحجم، والمواد القافزة والعالقة والذائبة.أما الرياح القوية فلا تستطيع حمل الصخور الكبيرة كما تفعل المياه الجارية.

فالمواد العالقة تتمثل في الرواسب الصلصالية والطينية الدقيقة، حيث ينقلها تيار النهر الجاري لمسافات طويلة حتى يلقى بها في الحوض الأدنى للنهر، حيث يضعف تيارها المائي أو يطرحها عند مصبه في البحر أو المحيط، كما يفعل نهر النيل ونهر المسيسي ونهر الكانج. أما عملية قفز الرواسب الخشنة في تيار النهر، فإنها تتم من خلال انتقالها بقفزات متتالية، حيث يؤدي اصطدامها بقاع المجرى، وارتفاعها مرات متتالية بسبب ثقلها مما يساعد على نقلها، عبر التيار مع المواد الذائبة. أما عملية جر المواد الرسوبية فتتم بجَر Traction الرواسب عبر التيار فوق قاع المجرى، مثل الجلاميد المتوسطة الحجم والخشنة، فتتدحرج على سطح المجرى إلى أن تلقى حيث يضعف التيار عن نقلها مسافات أكثر.وهناك مواد أخرى تنقل عبر تيار النهر، وهي في حالة ذائبة كالأملاح وذوبان الصخور الجيرية القابلة للذوبان، بفعل المياه المختلطة مع الأحماض الكربونية أو الكبريتية.



3.الإرساب:

تأتي عملية الترسيب للحمولة النهرية بعد التعرية والنقل، حيث تعتمد الحمولة النهرية على حجم النهر وسرعة جريانه، وحجم حبات تلك الحمولة. ولهذا، فعندما يضعف تيار النهر يلقي بالصخور المحطمة والمهمشة نسبياً أولاً، ثم الجلاميد المتوسط الحجم والحصباء والحصى والرمل، أي يبدأ بالترسيب بالمواد الرسوبية الكبيرة أولاً ثم المواد الصغيرة، فالأصغر فالدقيقة الأخف وزناً، كالطمي والصلصال العالقة بمياه النهر، والتي ينقلها كنهر النيل لمسافة تزيد عن 2000كم. ويرسبها في مصر السفلى بالدلتا. ومن أهم الأشكال الأرضية الناجمة عن النحت المائي هي:

1.السهول الفيضية Flood Plains.

2.الدالات Alluvial Deltas.

3.البحيرات المقتطعة Cut off Lakes.

4.الجزر النهرية Alluvial Islands.

5.الشلالات والجنادل Cataracts and Water Falls.

6.الدالات المروحية Alluvial Fans.

1.السهول الفيضية Flood Plains

تغطي السهول الفيضية القسم الأعظم من أحواض الأنهار الرئيسة في العالم، حيث تتكون من رواسب طينية ناعمة حول مجرىالنهر قرب منطقة المصب. كما يصل أقصى اتساع لها في ذلك الجزء من حوض النهر، حيث تبطئ حركته المائية، وتكثر فيه الانعطافات والأكواع النهرية، وتفيض مياهه بكثرة على الجانبين، مما يؤدي لتكوين المستنقعات وبعض البحيرات الضحلة. وتترسب الرواسب الطينية في شكل طبقات رقيقة متتالية، ربما يصل سمكها لمئات الأمتار، كما هو الحال في دلتا نهر الفانج ونهر المسيسي والنيل. هذا بالإضافة إلى تكوين جسور رسوبية حول مجرى النيل تُدعى Leveses أو

Embarkments تفصله عن السهل الفيضي. وحينما يرتفع منسوب النهر تفيض مياهه على الجانبين وترسب حمولتها فيهما، كما يؤدي تزايد حمولة النهر من الرواسب النهرية؛ إلى شق مجارٍ جديدة بين التكوينات اللينة في سهله الفيضي كنهر النيل ونهر الفانج.

2. الدالات Alluvial Deltas

تتشكل الدالات النهرية عند مصبات الأنهار، نتيجة لاختلاط مياهها بمياه المنطقة التي تصب فيها. فتبدأ بترسيب الحمولة النهرية من الحصى والطين والرمل قرب المصب النهري، شريطة توافر العوامل التالية وهي:

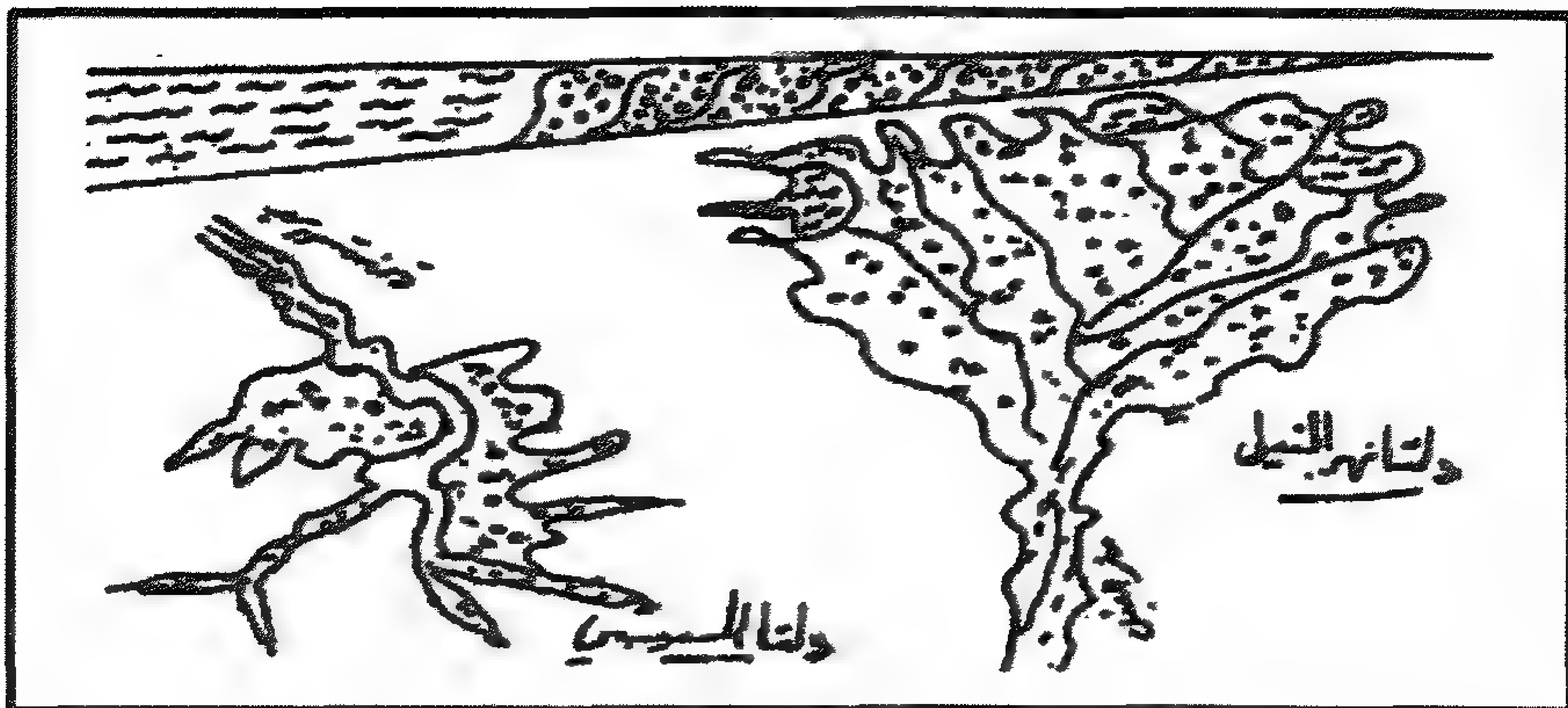
* أن تكون الحمولة النهرية كبيرة تسهم في بناء الدلتا وسرعة تشكيلها.
* أن يكون البحر الذي يصب فيه النهر هادئاً وخالياً من التيارات البحرية والأمواج العنيفة، حتى لا تدفع بالرواسب النهرية بعيداً عن مصب النهر.
* قلة عمق المنطقة التي يصب فيها النهر، حيث أن المياه الضحلة أصلح لتكوين الدالات النهرية من المياه العميقة.
* عدم اندفاع مياه النهر بقوة كاندفاعها فوق منحدر شديد أو شلال، حيث يؤدي اندفاعها بهذا الوضع لابتعاد الرواسب عن الشاطئ ووصولها إلى المياه العميقة.

وتنشأ الدالات النهرية وتتقدم على حساب الخلجان والبحار والمحيطات أو البحيرات.

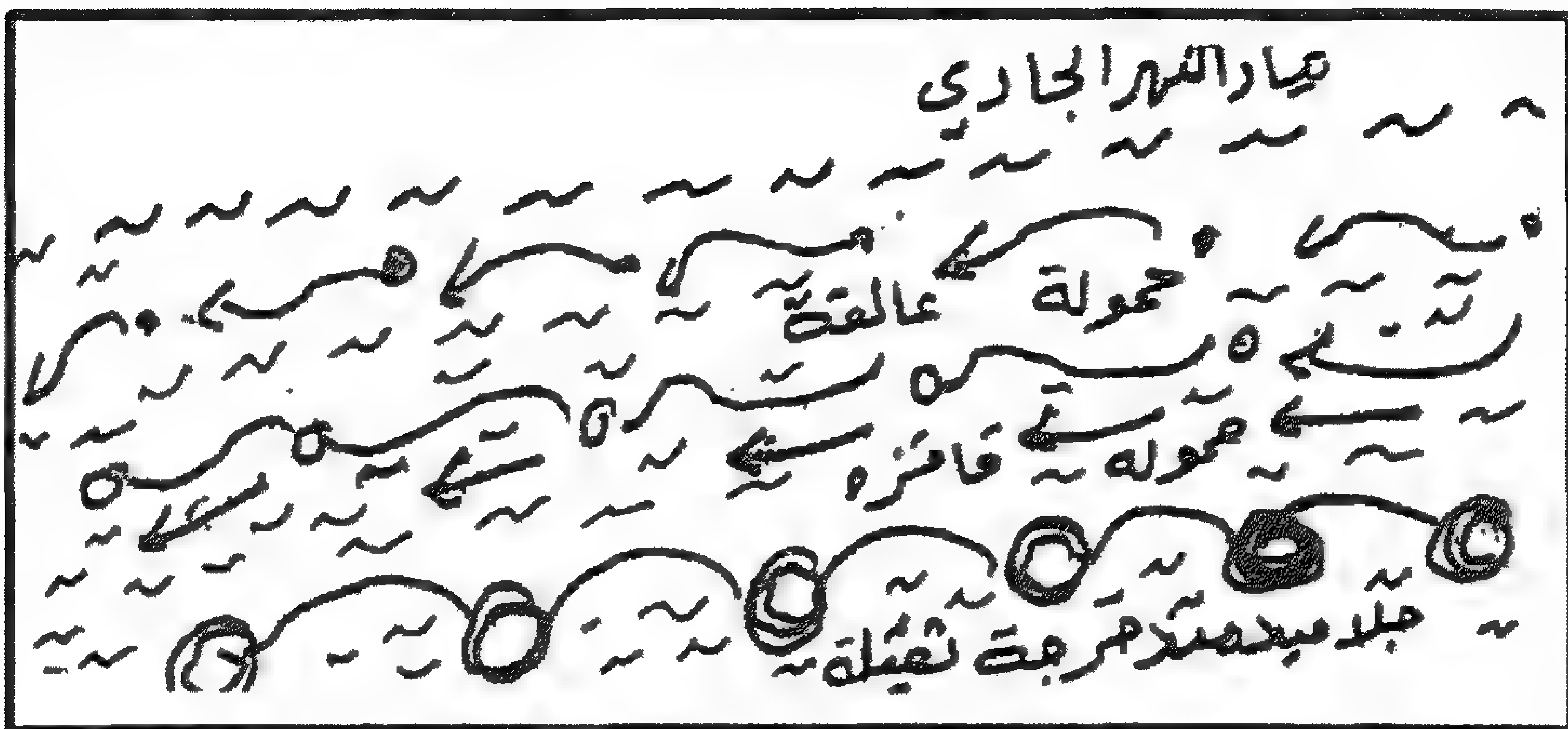
وغالباً ما ينقسم مجرى النهر إلى عدة فروع، كما يؤدي لانقسام المنطقة البحرية التي تصب فيها إلى عدم وجود ممرات تفصلها جزر رسوبية، فتتوزع مياه النهر على هذه الممرات.وبهذا ينقسم النهر عند مصبه إلى عدة فروع، كما حدث ويحدث في دلتا نهر الفانج في بنغلادش ونهر النيل.

وقد تتخذ الدالات النهرية عدة أشكال منها الدالات المثلثية الشكل، ومنها الإصبعية الشكل كدلتا النيل ودلتا المسيسي على التوالي، كما يتضمن الشكل التالي:





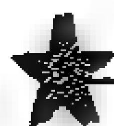
شكل رقم (77): يوضح مقطعاً جانبياً لتشكيل الدلتا في المياه الضحلة عند المصب النهري.



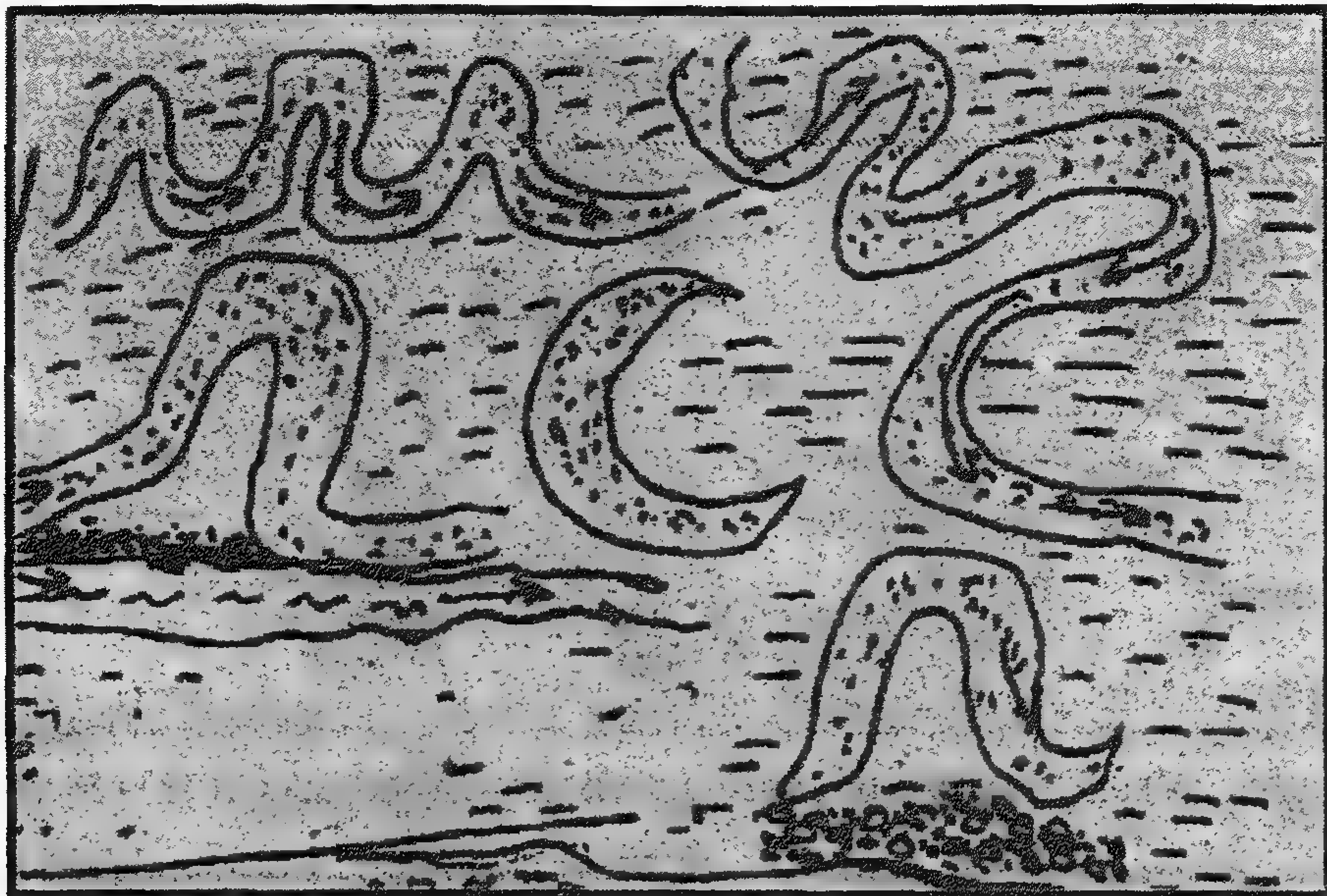
شكل رقم (78): يوضح أنواع الحمولة النهرية داخل المجرى.

3. البحيرات المقتطعة Cut off Lakes

تحدث في التكوينات اللينة التي بناها النهر في حوضه الأدنى، وحينما يصل النهر إلى مرحلة الشيخوخة، غالباً ما تشق مياه الفيضان مجرى جديداً يخترق الجسور المحاذية للمجرى (ضفاف النهر) Levees، خاصة حينما يرتفع منسوب النهر عن الضفاف، وتصبح مياه الفيضان أعلى منها، فينجم عن هذا الوضع أن يشق عند الأكواع النهرية (الثنيات النهرية) Meanders مجرى جديداً، حيث يبدأ النحت من الأجزاء المقعرة ويرسب في الأجزاء المحدبة حتى تقترب أطراف الثنية النهرية من بعضها، ومع تزايد



الحمولة النهرية يلقي بها أمام جانبي الثنية، فيفصل المجرى القديم عن المجرى الجديد، وتصبح الثنية النهرية القديمة بحيرة هلالية مقتطعة من مجرى النهر كما في الأشكال التالية:



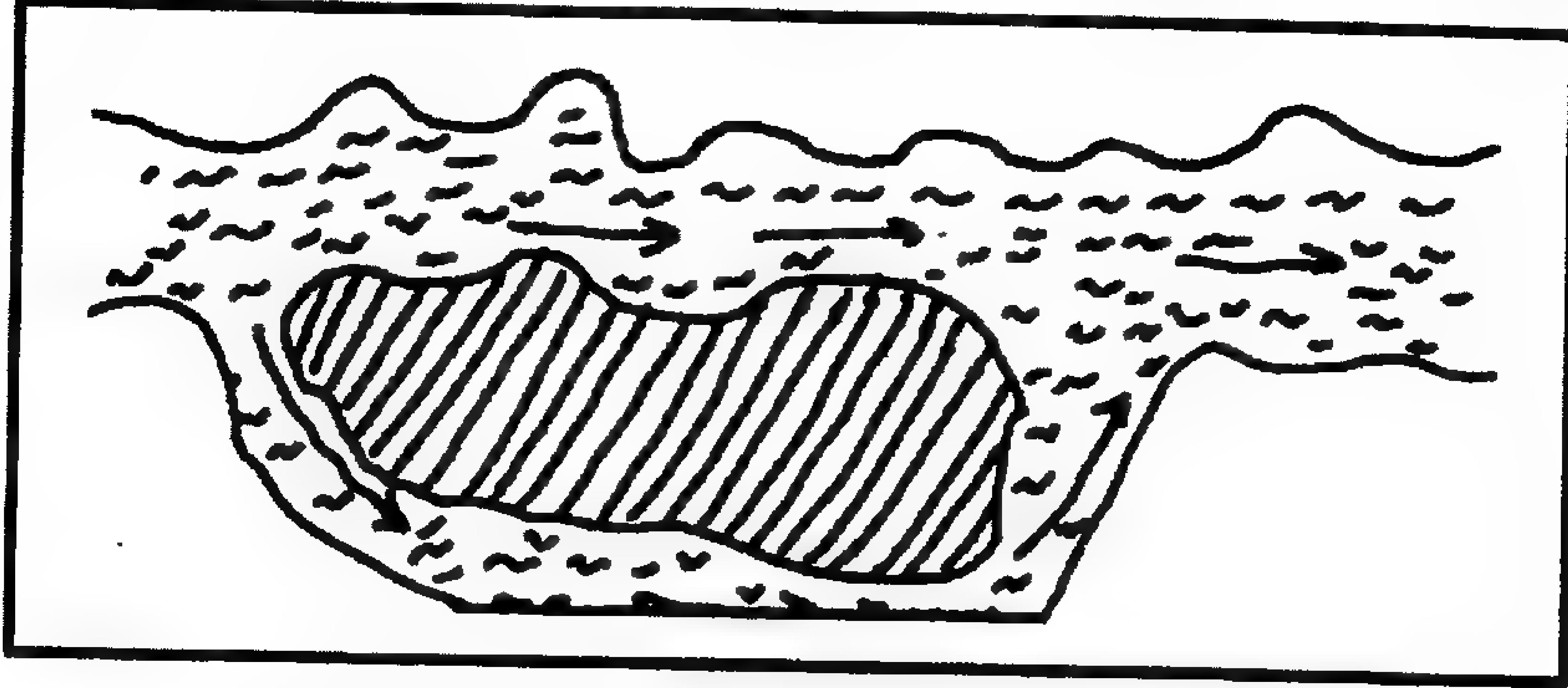
شكل رقم (79): يوضح مجرى جديداً للنهر في سهله الفيضي ذي التكوينات اللينة، ويوضح تشكيل البحيرات الهلالية المقتطعة من مجرى النهر.

4. الجزر النهرية Alluvial Islands:

تتشكل هذه الجزر في وسط مجرى النهر، وذلك حينما يرتفع منسوبه في موسم الفيضان. وتزداد حمولته من الرواسب النهرية ممثلة في الصخور الكبيرة المحطمة والمهمشة، والحصباء والحصى والطين والرمل. وتزداد سرعة التيار النهري فيلقي بهذه الرواسب في قاع المجرى، من المواد الخشنة التي يضطر فيها لإلقاء حمولته في تلك المواضع، حينما تهدأ فيها سرعته نسبياً، فتتراكم فوق بعضها طبقة فوق طبقة، مشكلة حواجز في عرض المجرى، والتي تُدعى بالجزر الحصوية Shingle Islands. فإذا ما هبط منسوب النهر بعد موسم الفيضان، تعود المياه إلى مجاريها في الفروع السابقة التي تفصل بين الجزر بعضها عن بعض. وعندها يطلق على الأنهار التي تتفرع بهذا الشكل تعبير الأنهار المتفرعة Braided



Rivers. وتتمثل هذه الجزر أصدق تمثيل في مجرى نهر النيل كجزيرة الروضة وجزيرة البرج وغيرها من الجزر العديدة التى بناها النهر الخالد منذ آلاف السنين.



شكل رقم (80): يوضح تشكيل الجزر في مجرى النهر وبين فروعه.

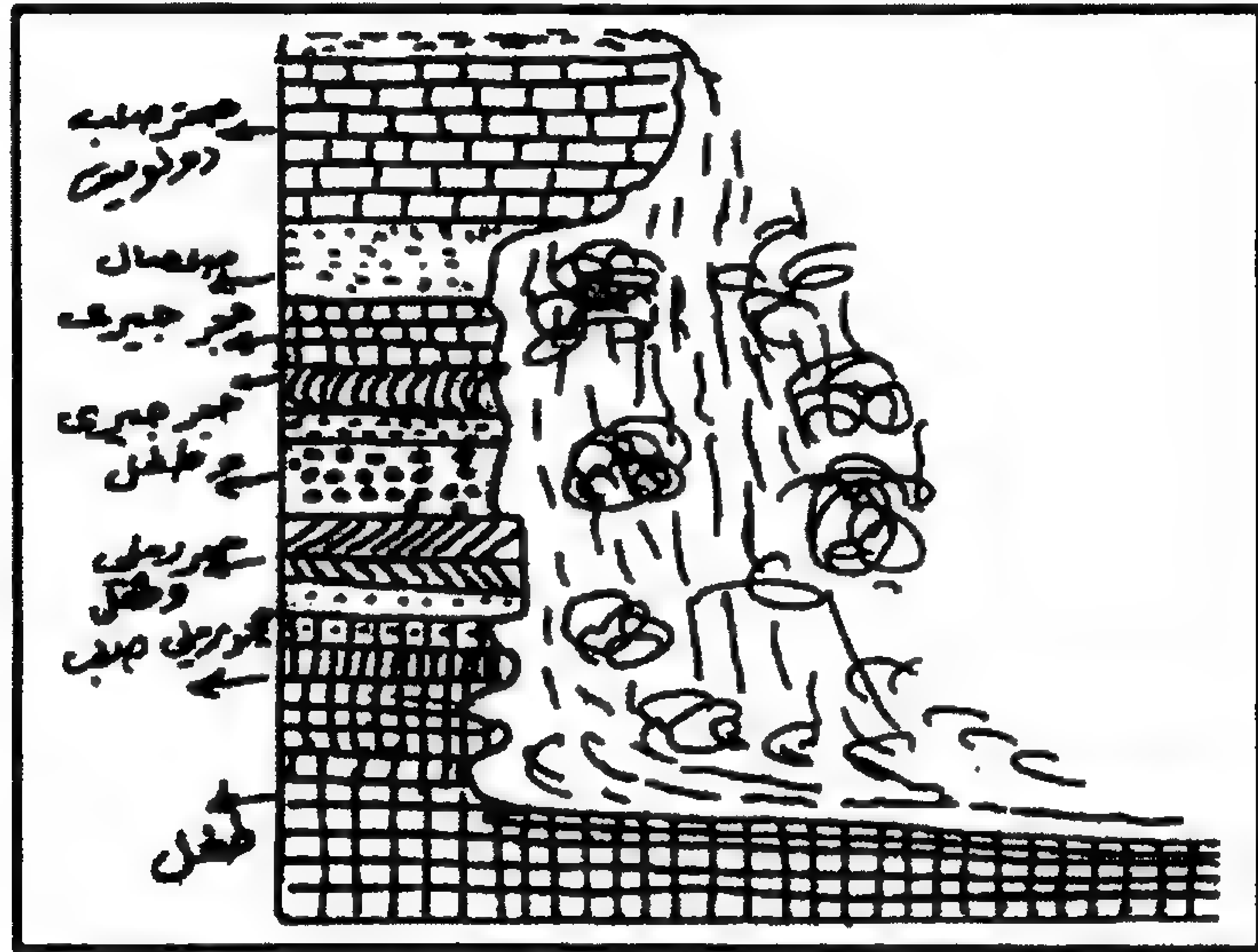
5. الشلالات والجنادل Cataracts and Water Falls

تشمل كلمة العقبات التي تعترض مجرى النهر، المساقط المائية والجنادل والمندفعات Rapids. وبالرغم من ذلك، فالمقصود بالشلالات بمعناها الدقيق، هو تغير مفاجئ في مجرى النهر، يتمخض عنه سقوط المياه من مستوى عال إلى مستوى منخفض. ومن أهم الأسباب التي تؤدي لوجود مثل هذه العقبات النهرية هو ما يلي:

* مرور النهر فوق طبقة صخرية شديدة الصلابة، ترتكز فوق طبقات صخرية لينة. وعند حدوث أي كسر في الطبقة الصلبة، فإنه يؤدي إلى توغل النحت المائي في الطبقات اللينة وتآكلها بسرعة. عندئذ تظهر الطبقة الصلبة على شكل حافة صخرية حادة، تسقط من فوقها مياه النهر. ومع مرور الوقت، تنحت المياه النهرية الساقطة في الطبقات اللينة الواقعة تحتها، وتبقى مقدمة الصلبة معلقة، ولكنها لا تلبث أن تهوي إلى قاع المجرى، فيتراجع المسقط المائي نحو المنابع تاركاً المجرى ليتشكل نتيجة لذلك خانقاً عميقاً مثل شلالات نياغارا. حيث قُدر تراجعه نحو المنابع بمعدل 30 سنتمتراً في العام، بينما يبلغ ارتفاعه في الجانب الأمريكي نحو 57 متراً. أما طول الخانق الذي تكون نتيجة تراجعه فيقدر بنحو 11كم.



* أما السبب الثاني، فيتمثل في هبوط النهر فجأة فوق حافة جبلية، مثل نهر الكنغو ونهر الأورانج، حيثما تسقط مياههما على حواف الهضبة الإفريقية في ساحلي زائير وناميبيا على التوالي. فنهر الكنغو يسقط بمياهه عند شلالات لفنجستون Levengiston من ارتفاع 273 متراً عبر سلسلة من المندفعات Rapids والمساقط Water Falls يصل عددها لنحو 32 مسقطاً ومندفعاً.كما يهبط نهر الأورانج عند شلالات أو غرابيز Aughrabis من ارتفاع 194 متراً وتبعد هذه الشلالات عن مدينة أوبيختون بنحو 76كم.



شكل رقم (81): يوضح مقطعاً جانبياً لشلالات نياغرا كما يوضح تغاير الطبقات الصخرية

* حدوث تصدع في قشرة الأرض.ويؤدي هذا السبب لزحف الطبقات بحيث تقع إحدى الطبقات اللينة على جانب الكسر من ناحية المصب. أما الطبقة الشديدة الصلابة فتقع على جانبه الآخر ناحية المنبع. وتُعتبر شلالات فيكتوريا على نهر الزمبيزي في إفريقية مثالاً لهذا النوع من المساقط.حيث يبلغ ارتفاعها نحو 119 متراً. وتتكون صخورها من المسكوبات البازلتية. وقد ساهم في تكوينها حدوث سلسلة من الصدوع، التي تمخض عنها بعض خطوط الضعف التي اندفعت خلالها مياه النهر، فشكلت خانقاً بلغ طوله بسبب التراجع نحو 90 متراً.

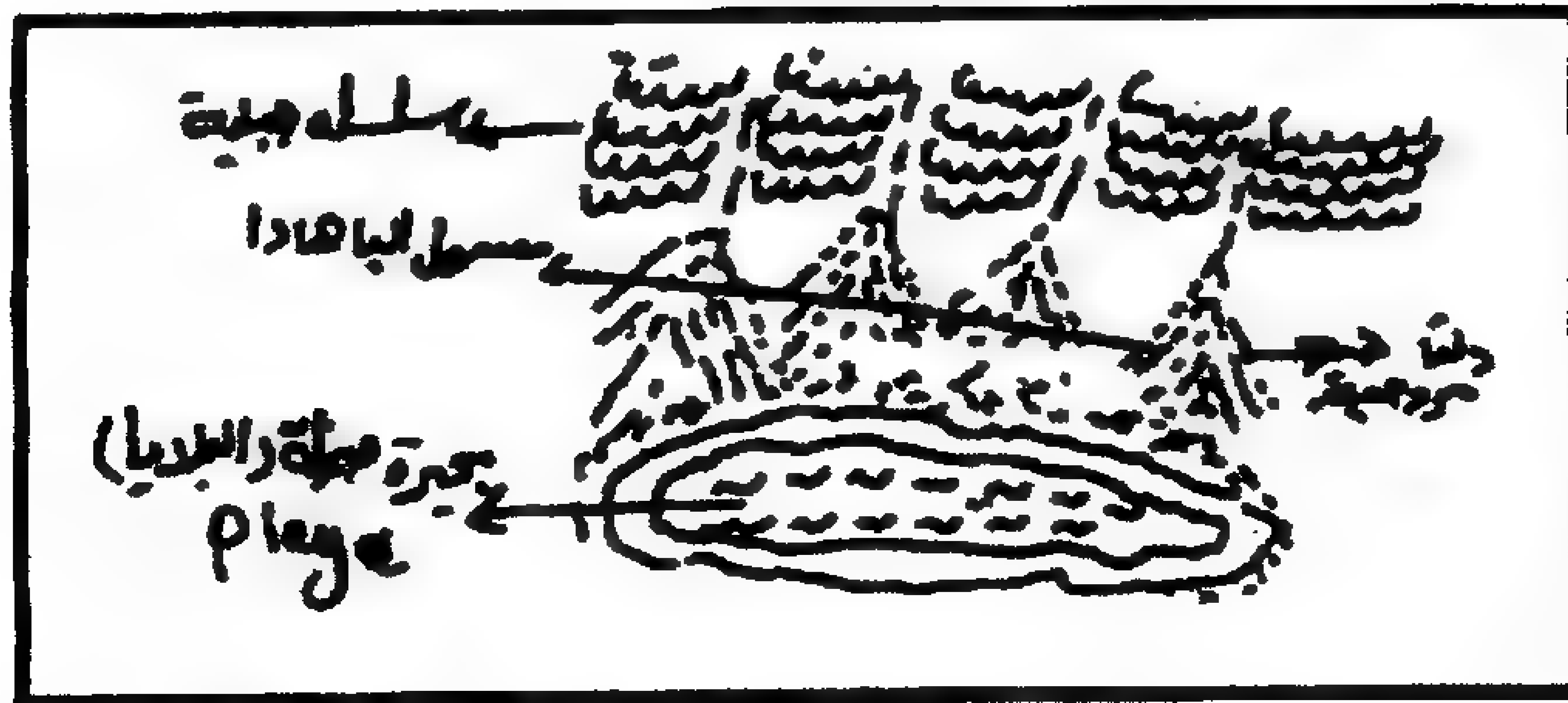


6. الدالات المروحية Alluvial Fans

تتعرض الأودية الصحراوية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة للعواصف الرعدية التي تعقبها أمطار غزيرة تفيض فيها الأودية. وتبدأ بالنحت في مجاريها من حيث الجوانب والقاع بواسطة الحمولة النهرية Load، والتي تتألف من الصخور المحطمة، والجلاميد، والحصباء، والرمل، والحصى والطين، فتعمق قيعان الأودية وتنحت من الجانبين لتوسيع المجاري. وتقوم السيول والأودية الموسمية بفعل الأنهار الجارية من حيث النحت والنقل والإرساب.

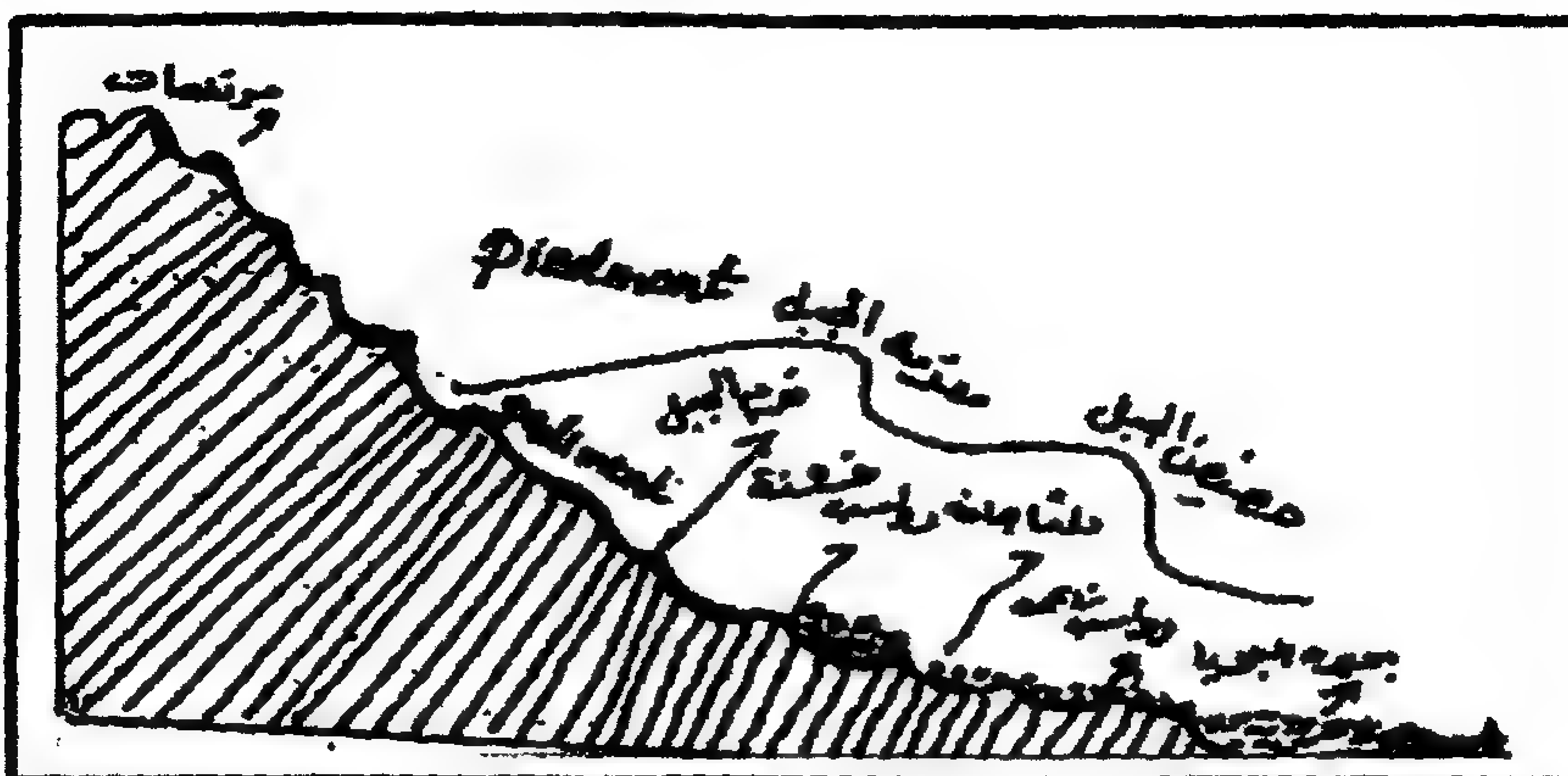
وحينما تفيض الأودية وتنحدر إلى الأراضي المنخفضة، من بين التلال والسلاسل الجبلية التي تتعرض للأمطار الرعدية الفجائية، وتقترب من مستوى الأساس عند مقدمة السفوح الجبلية، وتبدأ بطرح الرواسب النهرية الخشنة من الصخور المحطمة أولاً، ثم تليها الأقل خشونة وحجماً، فالأصغر فالمواد الناعمة من الطمي والطين.كلما اقترب الوادي من بحيرة البلايا Playa الضحلة، فترسب المواد الأقل وزناً ودقة حول البحيرة الخارجية كما يحدث في حوض منخفض الأزرق وعلى جانبي وادي عربة بالأردن وحوض الجفرْ.

وحينما تندمج هذه المراوح الفيضية تشكل ما يدعى بالبهادا Bahada أو السهل الرسوبي الحديث من الرواسب النهرية، والتي تتصف بأنها ذات تربة إسفنجية تمتص المياه السطحية، وتغذى الخزانات الجوفية تحتها، إذا ما تصادف وجود طبقات كتيمة تتجمع المياه الجوفية فوقها كالطينية الكلسية.



شكل رقم (82): يوضح بحيرة البلايا **Playa** مع الرواسب النهرية الحديثة حولها.

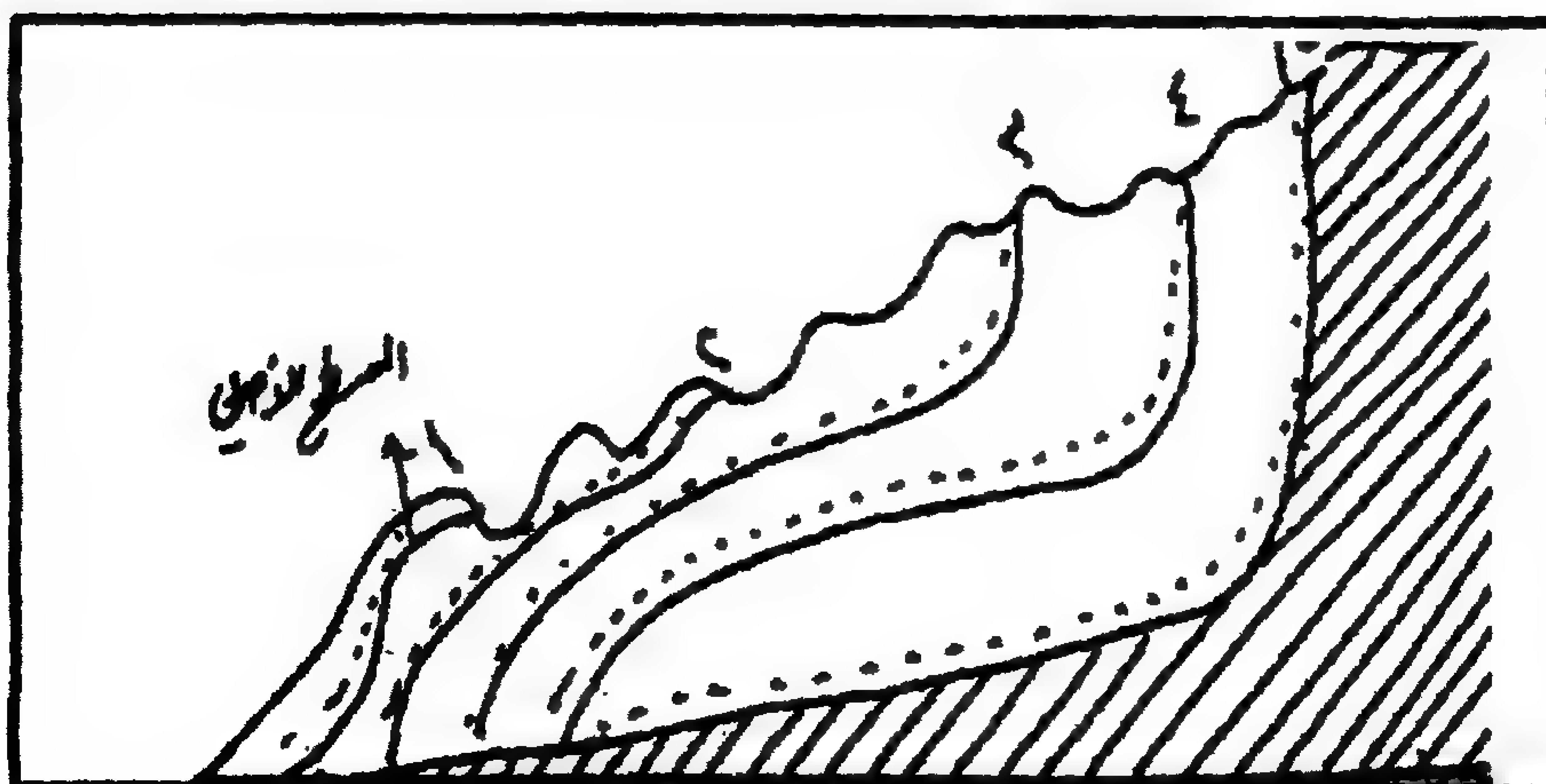




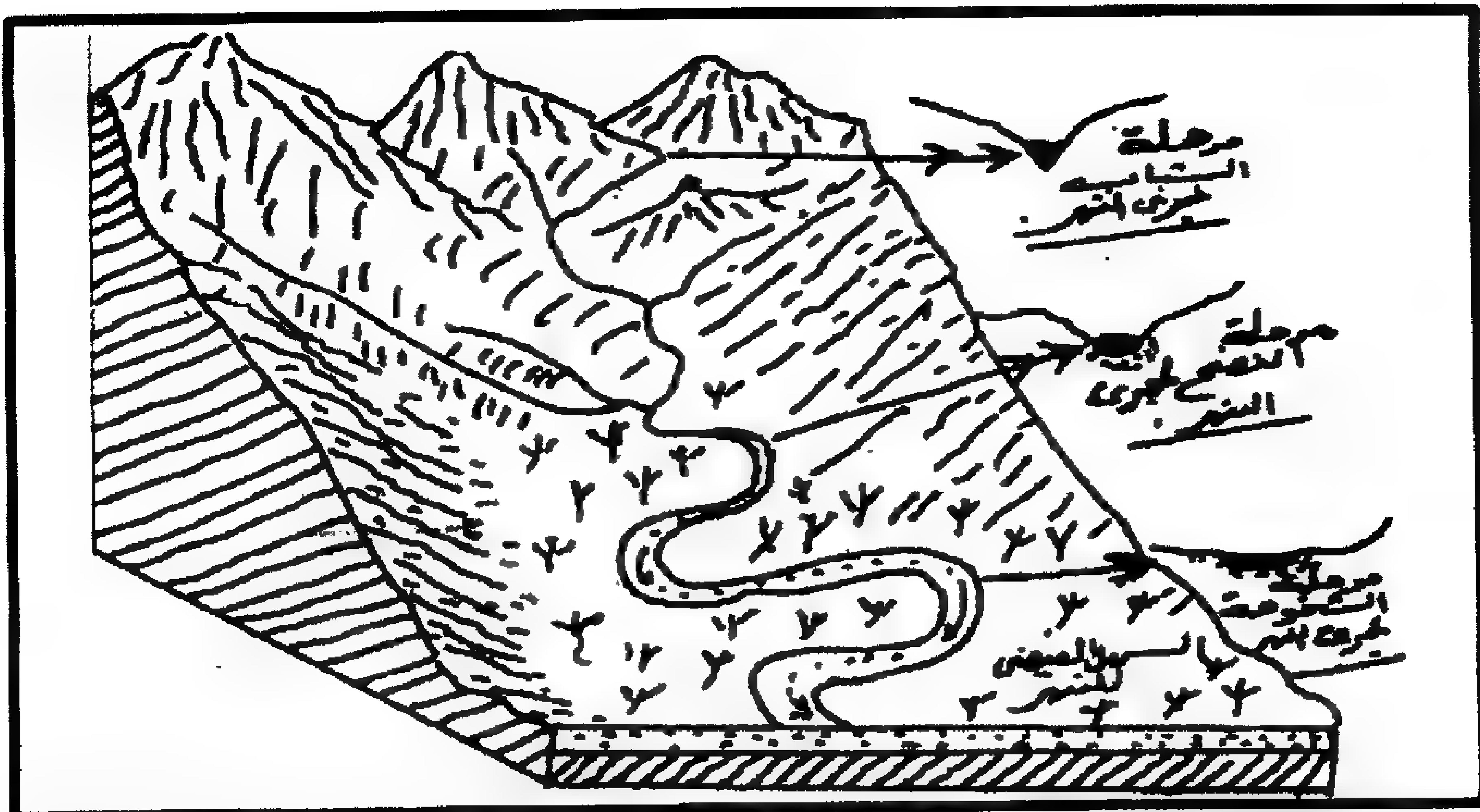
شكل رقم (83): يوضح مقطعاً جانبياً للمرتفعات الواقعة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.



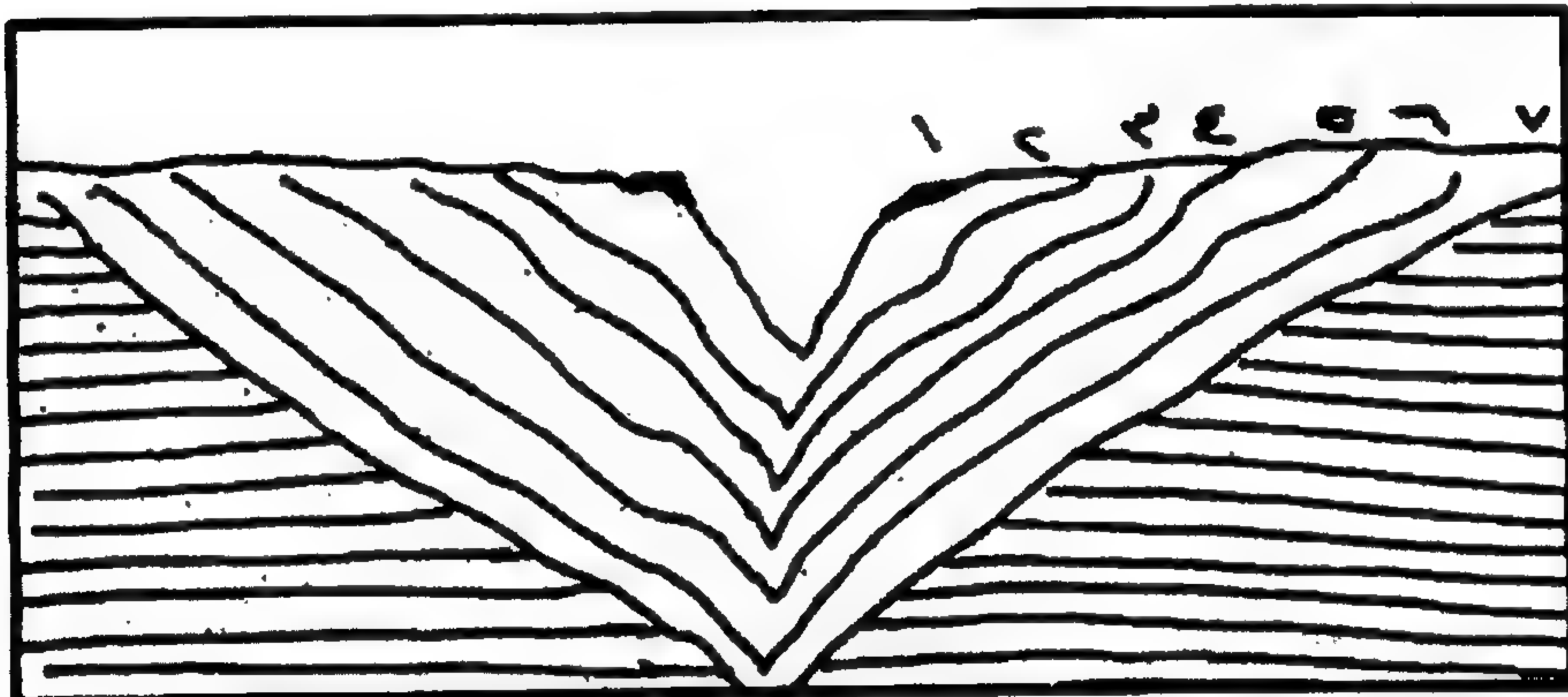
شكل رقم (84): يوضح مستوى الأساس للنهر = **Base Level**.



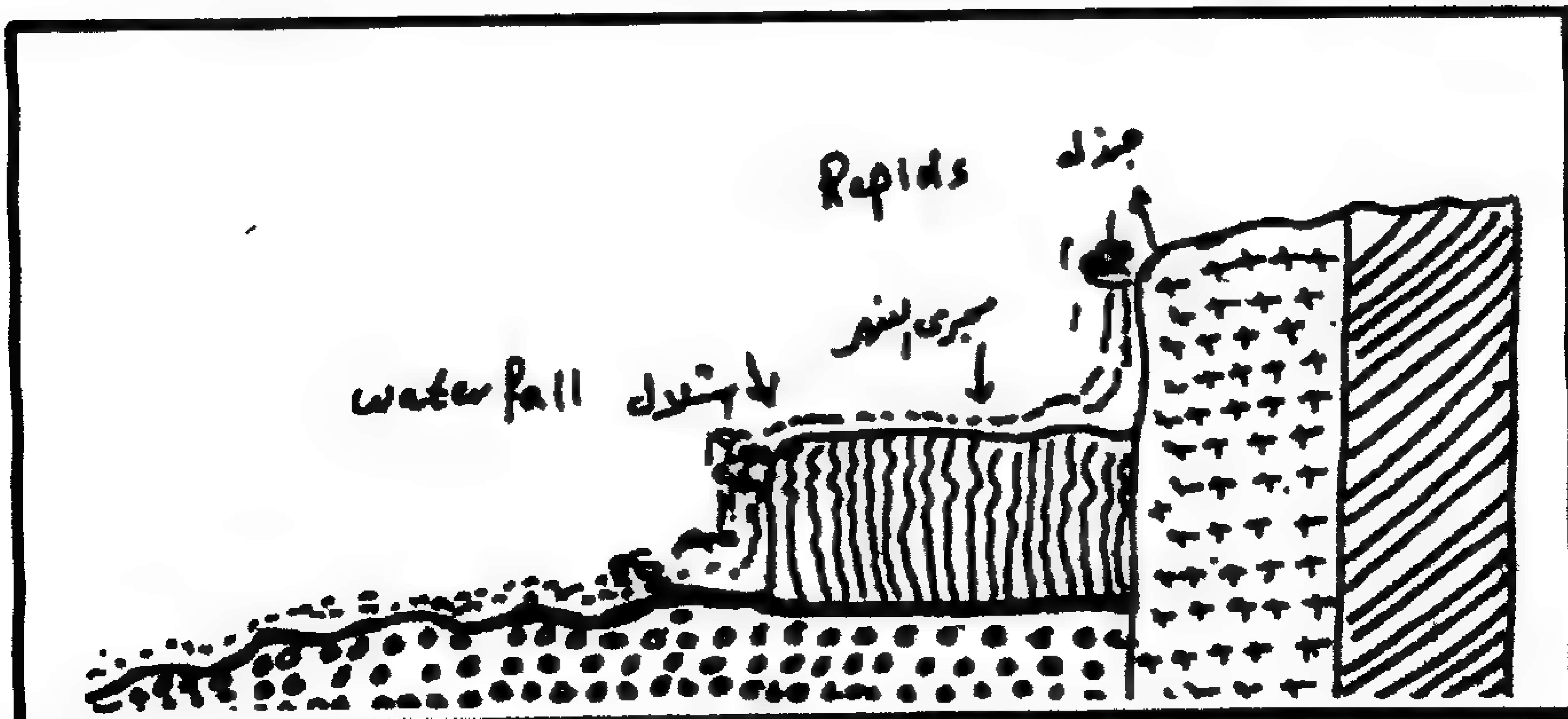
شكل رقم (85): يوضح مقطعاً جانبياً لتراجع النحت الرأسي من المصب إلى المنبع النهري.



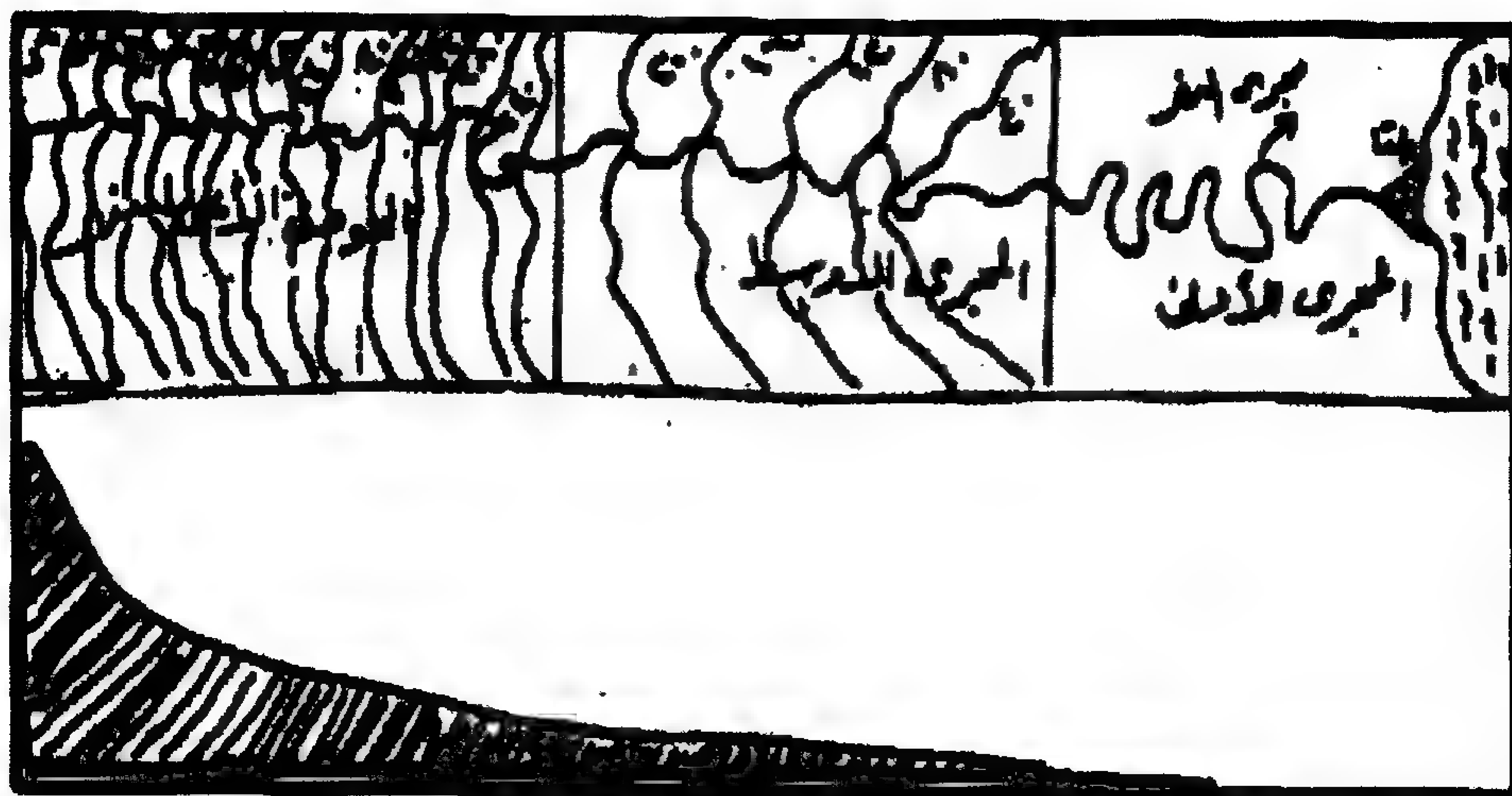
شكل رقم (86): يوضح مقطعاً جانبياً لمراحل تطور مجرى النهر من منابعه حتى مصبه.



شكل رقم (87): يوضح مقطعاً جانبياً لتوسع مجرى النهر بفعل النحت الجانبي.



شكل رقم (88): يوضح تأثير تغاير الطبقات الصخرية على تكوين الجنادل والمندفعات والمساقط المائية



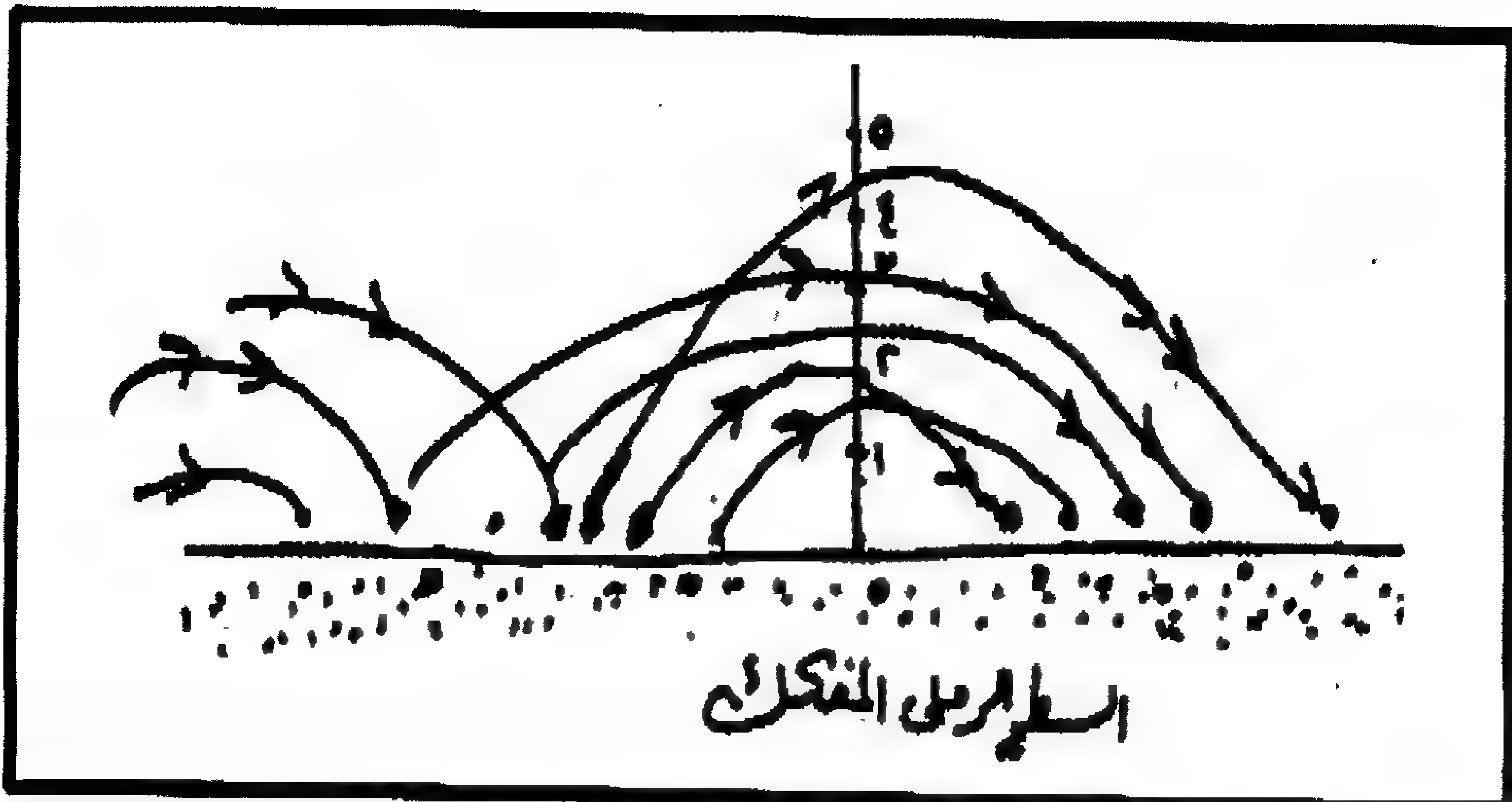
شكل رقم (89): يوضح مقطعاً جانبياً طولياً لمجرى النهر.

4. النحت الهوائي Aelian Erosion:

لا يقل هذا العامل فاعلية عن عامل النحت المائي، في تشكيل سطح الأرض. فالرياح الشديدة التي تتراوح سرعتها ما بين 60-80 كم بالساعة، تُعتبر العامل الرئيس في تشكيل الأشكال الأرضية، خاصة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة. وتقوم الرياح القوية بنحت سطح الارض ونقل المفتتات، خاصة في الأقاليم الجافة. وترسيبها خلف الشجيرات أو الصخور، كما تفعل المياه الجارية على سطح الأرض. وتستخدم الرياح عملية التذرية Deflation وعملية البري Abrasion لسطح الأرض.

أما عملية التذرية، فتتم من خلال تحريك ذرات الرمال عن طريق القفز فوق السطح الذي تقفز عليه، وعند اشتداد العاصفة الهوائية (أكثر من 80كم) والمحملة بالرمال. فإن حبيبات الرمال تقفز إلى ارتفاع ما بين 30 إلى 100 ملمتر، ثم تسقط على الأرض وتضرب السطح، ومن ثم تقفز مرة أخرى وهكذا...وتستمر العملية طالما استمرت العاصفة الرملية في هبوبها الشديد.





شكل رقم (90): يوضح حركة الرمال عن طريق القفز والزحف السطحي بفعل الرياح العاصفة.

أما عملية البري Abrasion فتعرف على أنها حمل ونقل حبيبات الرمال، لتضرب بها الرياح القوية أسطح الصخور فتبريها (تكشطها) شيئاً فشيئاً، مع مرور الأيام والسنين.وتحدث العملية حينما تضطرب حركة الهواء القريب من سطح الأرض. وتعتمد هذه العملية على سرعة الرياح وخشونة السطح. وتستجيب المواد الأرضية بصور مختلفة للنحت الهوائي. حيث أن المواد الدقيقة والرمال الناعمة، تحملها الدوامات الهوائية.وحينما تصل سرعة الرياح ما بين 6-7 أمتار بالثانية، فإن التيار الهوائي يستطيع رفع حبيبات الرمال الكبيرة، نسبياً مع الحصى الصغير بالتحرك، حينما تصل سرعة الرياح ما بين 65-80 كم بالساعة.

أما فيما يتعلق بتحديد سرعة الرياح، فهي أمر ضروري بالنسبة لرجل الأرصاد الجوية، للتنبؤ بحالة الطرق خاصة في المناطق الصحراوية، وذلك لما تسببه السرعة من انخفاض في مدى الرؤية.وما ينجم عنها من حوادث خطيرة على الطرق الرئيسة.وتتم عملية نقل المواد الأرضية التي تحركها الرياح، بثلاث طرق هي الزحف السطحي Suface Creep والقفز Saltation وبشكل عالق في الهواء Suspension.



ومن أهم الأشكال الأرضية الناجمة عن النحت الهوائي، سواءً بالنحت أو بالبري الريحي هي:

1. الموائد الصحراوية.
2. المخاريط الصخرية.
3. المسلات الصحراوية.
4. الأبراج الصحراوية.
5. الكهوف الجبلية.
6. المنخفضات الصحراوية.
7. الكثبان الرملية.
8. تربة اللويس.

1. الموائد الصحراوية: تتشكل هذه الأشكال الأرضية، حينما تكون الطبقات الصخرية المكونة لها متغايرة في التركيب الجيولوجي. فإذا كانت الطبقات العليا صلبة والطبقات السفلى لينة، فإن الرياح العاتية والمحملة بالرمال، تنحت في الطبقات اللينة السفلى أكثر من العليا. عندئذ تشكل الموائد الصحراوية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.أي تتآكل الصخور السفلى، وتبقى الصخور العليا معلقة. ومع مرور الزمن تهوي الصخور العليا المعلقة بفعل الجاذبية، وتتكرر هذه العملية مع استمرار عملية النحت الهوائي في الصحاري. (شكل 91).

2. المخاريط الصخرية Rock Cones: تنشأ هذه الأشكال الأرضية حينما تكون الطبقات السفلى من الصخور شديدة الصلابة، والطبقات العليا لينة وطرية أمام الرياح السافية المحملة بالرمال، فتضرب بقوة في أطراف المخاريط العلوية وتكشطها، وتبريها شيئاً فشيئاً قبل نحت الطبقات السفلى، فتصبح قمم الصخور من الأعلى مستدقة ومتخذة



أشكال المخاريط الصخرية، بينما قواعدها الصلبة عريضة تقاوم بـري وحـت الريـاح القوية الشديد. (شكل 92).

3. المسلات الصخرية **Rock Staks**: وتنشأ هذه المسلات حينما تكون الطبقات الصخرية ذات تركيبة مغايرة، حيث تقوم الرياح السافية والمحملة بالرمال، بكشط الطبقات اللينة قبل الصلبة، فتظهر وكأنها أعمدة مستقيمة بزاوية قائمة تُدعى بالمسلات الصـحراوية. (شكل 93).

4. الأبـراج الصـحراوية **Yardang**: وتتكـون هـذه الأشـكال في الصـحاري وخاصـة صحارى وسط آسيا، نتيجة لتباين الطبقـات الصـخرية، الـتي تكونهـا. فتقـوم الريـاح القوية بنحت وكشط الطبقات اللينة قبل الطبقات الصلبة، فتظهر وكأنهـا أبـراج ذات أحزمة متآكلة من أجزائها الوسطى، حسب تعاقب الطبقـات اللينـة، وبقـاء الطبقـات الصلبة ذات حواف بارزة فوق الأحزمة المتآكلة. (شكل 94).

5. الكهوف الجبلية: تنشأ هذه الكهوف حينما يكون تركيبها من صخور لينة، فتـؤثر فيهـا الرياح العاتية، فتنحتها وتبري مكوناتها، خاصة في الجوانب المواجهة للريـاح السـائدة في المنطقة وتحفرها متوغلة في الصخر لأبعاد كبيرة نسبياً ما بين 15-20 متراً معتمدة في ذلك على قوة وسرعة الرياح وحمولتها من الرمال وليونة التركيب الصـخري في تلـك الكهوف الجبلية (شكل95).

6. المنخفضات الصحراوية: وتتعرض الطبقات الصخرية اللينة المكشوفة في الصحاري إلى عمليات التعرية بفتح فجوات فيها، خاصة حينما تكون الطبقات السفلى ذات تركيب لين، فتفعل الرياح الشديدة والمحملة بالرمال على كشطها ونحتها باسـتمرار، وتشـكيل حُفر صغيرة في البداية، ثم تتسع أكثر فأكثر، وتترك مقدمة الطبقـة السـطحية الصـلبة، معلقة إلى أن تنهار بفعل الجاذبية، ومع تكرار هذه العملية، يزداد تعميق الحفرة ويزداد نشاط الرياح فيها، إلى أن يصل النحت أحياناً إلى مستوى المياه الجوفية. فتظهر بحيرة في وسط المنخفض المحفور، بفعل النحـت الهـوائي القـوي. وتتمثـل هـذه المنخفضـات في



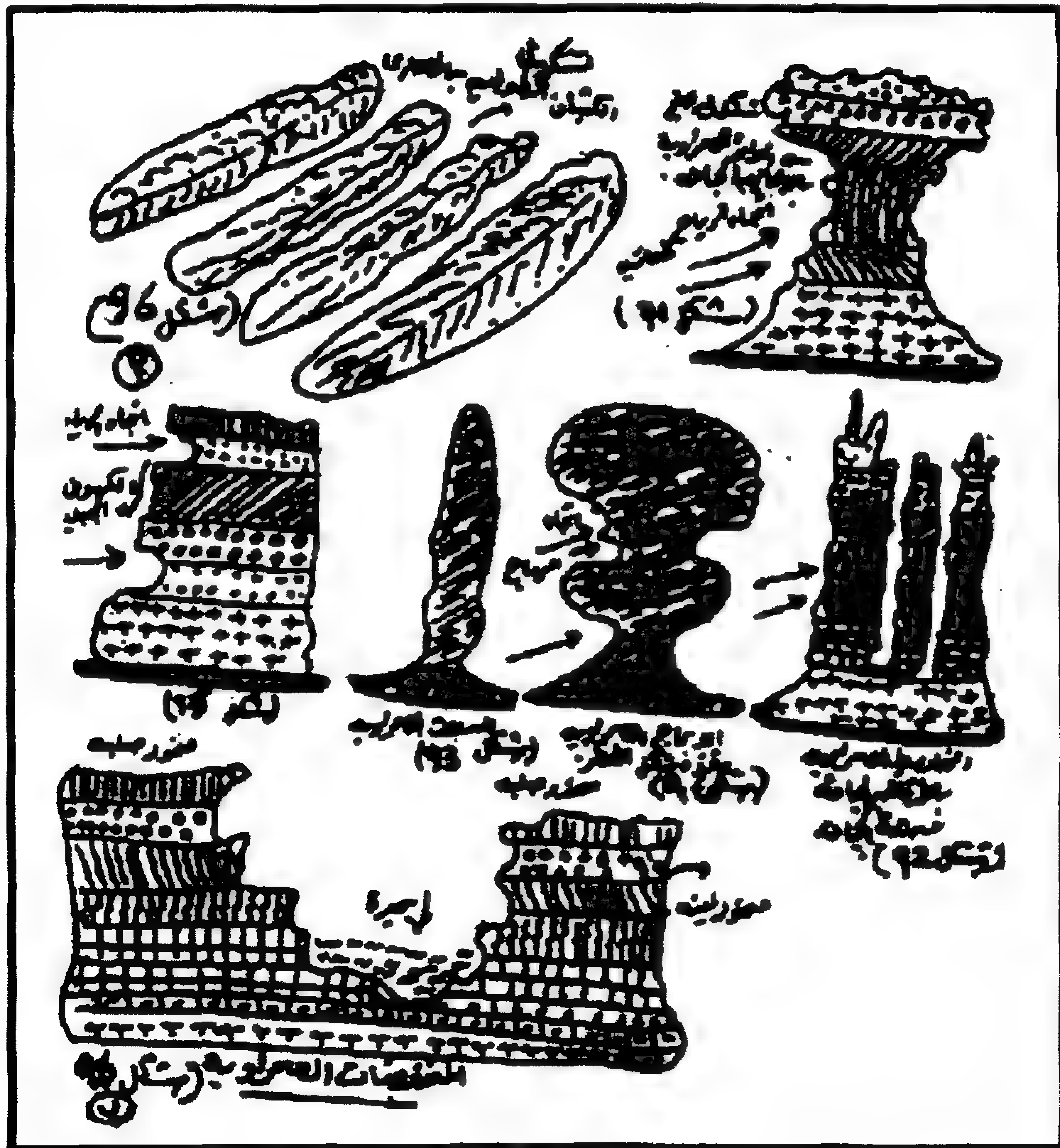
صحراء مصر الغربية، وفي منخفضات البادية الأردنية كمنخفض الأزرق ومنخفض الجفر. (شكل 96).

7.الكثبان الرملية Sand Dunes: تمثل الكثبان الرملية أهم ظاهرة طبيعية في الصحارى شكلتها الرياح القوية، حينما تعترض هبوبها النباتات القصيرة أو الصخور الصغيرة فتعمل على إعاقة الرياح السافية، مما يضطرها لإلقاء حمولتها من الرمال حول العائق الطبيعي.ومع توالي هبوب الرياح وترسيب الرمال، وراء العوائق القائمة بالصحارى تتشكل وتنشأ الكثبان الهلالية والطولية والطعوس الصغيرة. (شكل 96).

أما فيما يتعلق بالكثبان الهلالية فتتشكل من تراكم الرمال وراء شجيرة قصيرة أو تشكيل كومة صغيرة من الرمال.ولكنها لا تلبث أن تنمو وتتكون لها بالتدريج قمة تنحدر منها الرمال فوق وجه انزلاق الكثيب Slip Face في الجانب المعاكس لاتجاه الرياح Leeward Side. وعلى هذا الجانب تزحف الرمال إلى أعلى نحو القمة.ونتيجةً لزحف الرمال على هذا الجانب وهبوطها على وجه الانزلاق، يبدأ الكثيب في التزحزح مع الرياح. كما يأخذ شكل الهلال الذي يواجه الرياح بظهره، ويمد جناحيه نحو الجهة المعاكسة للرياح. وبذلك يصبح الكثيب في امتداده العام متعامداً على اتجاه هبوب الرياح.

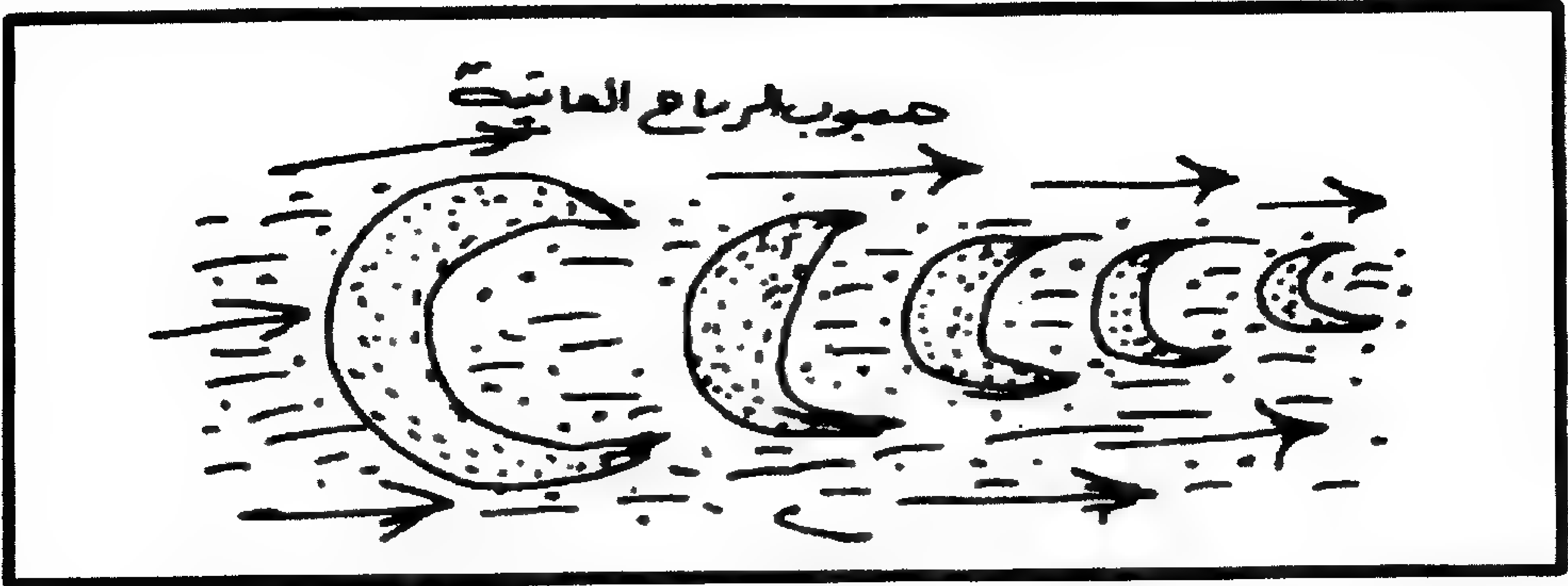
أما الكثبان الطولية فتتشكل غالباً في المناطق التي تتوقف رياحها السائدة من وقت لآخر. وتهب منها رياح أو تحدث فيها دوامات اعتراضية من الجانبين. ففي هذه المناطق تعمل الرياح السائدة على تكوين صفوف من الكثبان الهلالية. ولكن الرياح الجانبية تعمل على دفع رمال الأجنحة نحو الداخل.وقد تضيف إليها رمالاً أخرى من الجانبين، مما يؤدي إلى امتلاء المناطق الخالية بين الكثبان، فتتحول هذه الصفوف إلى كثبان طولية، إلا أن قمم الكثبان الأصلية تظل بارزة على سطحها؛ أما الممرات الفاصلة بين الكثبان فقد تزيل الرياح السائدة والرياح الجانبية، ما يتراكم فيها من رمال مفككة، فتبدو صخرية جرداء.

8.تربة اللويس Loess Soil: وتتألف هذه التربة من ذرات طينية ناعمة ودقيقة جداً، تحملها الرياح السافية لمسافات بعيدة جداً عن مصدرها.إلى أن تضعف سرعة الرياح، فتبدأ بترسيبها وراء الشجيرات القصيرة، كما يحدث في هضبة اللويس التي تشكلت شمال الصين، نتيجةً لهبوب الرياح العاتية الشمالية في فصل الشتاء، حينما يسود الضغط المرتفع على صحراء غوبي في منغوليا، فتحمل ملايين الأطنان من هذه الذرات الناعمة، وتبني بها تربة اللويس الخصبة. والتي تزيد خصوبتها مع تحول النباتات القصيرة إلى مادة عضوية، الأمر الذي شجع الحكومة الصينية على جر قنوات الري إليها والتوسع في الزراعة المروية فيها.



مجموعة أشكال النحت الهوائي من: (91-96)





شكل رقم (97): يوضح اتجاه الرياح العاتية في تشكيل الكثبان الهلالية (البرخان).

5. النحت الجليدي

كما يقوم النحت المائي والنحت الهوائي بتشكيل سطح الأرض، يساهم النحت الجليدي أيضاً بهذه المهمة بكل كفاءة واقتدار، خاصة في المناطق القطبية والقمم الجبلية العالية، التي يغطيها طبقات سميكة من الجليد كما في جزيرة غرينلند وآيسلندا والقارة القطبية الجنوبية، وشمال روسيا الاتحادية. وجبال الألب والهملايا والروكي وتتخذ التكوينات الجليدية أشكالاً مختلفة منها:

1. الغطاءات الجليدية Ice Sheets.
2. العمائم الجليدية Ice Caps.
3. الحقول الجليدية Ice Fields.
4. الأنهار الجليدية Glaciers.

1. الغطاءات الجليدية: تتمثل هذه الغطاءات الجليدية التي تزيد سمكها عن ألفي متر في جزيرة غرينلند، حيث تغطي ما مساحته 1.5 مليون كم^2 كما تتمثل في القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا)، وبسمك ألفي متر تقريباً. وحينما يزحف الجليد في المكانين المذكورين باتجاه السواحل، فإنه يتكسر إلى كتل جليدية ضخمة، وتطفو على سطح



مياه المحيطان المحاذية لها، كجبال جليدية Ice Berg، وتظهر من تحت تلك الغطاءات عند السواحل، والتلال الصخرية والصخور البارزة القريبة من الساحل. ومن الملاحظ أن زحف الجليد اتجاه السواحل يكون ببطء شديد، ولكنه يصل إلى المحيط ويتكسر إلى كتل، يتراوح طولها ما بين كيلو متر إلى 2كم أو يزيد. وقد كانت سفينة تايتانك عام 1912م إحدى ضحايا تلك الجبال الطافية على سطح المحيط الأطلسي حينذاك.

2. العمائم الجليدية: وتظهر هذه العمائم الجليدية، في بعض الجزر الواقعة في العروض القطبية، وتغطي مساحات شاسعة في جزيرة نوفازيمليا Nova- Zumylia، وجزيرة سبتسبرجن Spitsbergen في المحيط المتجمد الشمالي.

3. الحقول الجليدية: وتظهر هذه الحقول في بعض المناطق الجبلية الواقعة في العروض القطبية، وبعض العروض المعتدلة الباردة، حيث تغطي منحدرات الجبال العالية، ولكن قد تبرز في وسطها بعض القمم الجبلية المرتفعة.

4. الأنهار الجليدية: وتتشكل هذه الأنهار الجليدية من حقول الجليد الجبلية الآنفة الذكر، حيث تنحدر ببطء على سفوح الجبال العالية، تتماشى في انحدارها مع الوديان التي حفرتها المياه من قبل، أو مع مناطق الضعف والتصدع بين طبقات الصخور. وتتصف هذه الأنهار الجليديه بسرعتها النسبية، والتي تتوقف على عدة عوامل منها درجة انحدار سطح الأرض، وتساقط الثلوج وتراكمها في الحقل، وعلى درجة حرارة الجو وشدة احتكاك الجليد بقاع الوادي. وقد تصل هذه السرعة في الأنهار الجليدية لنحو 30 متراً باليوم، بينما في بعضها الآخر لا تزيد عن متر واحد باليوم.

ومن أهم الأشكال الأرضية التي تتمخض عن النحت الجليدي هي:

1. الوديان الجليدية Glacial Valleys.

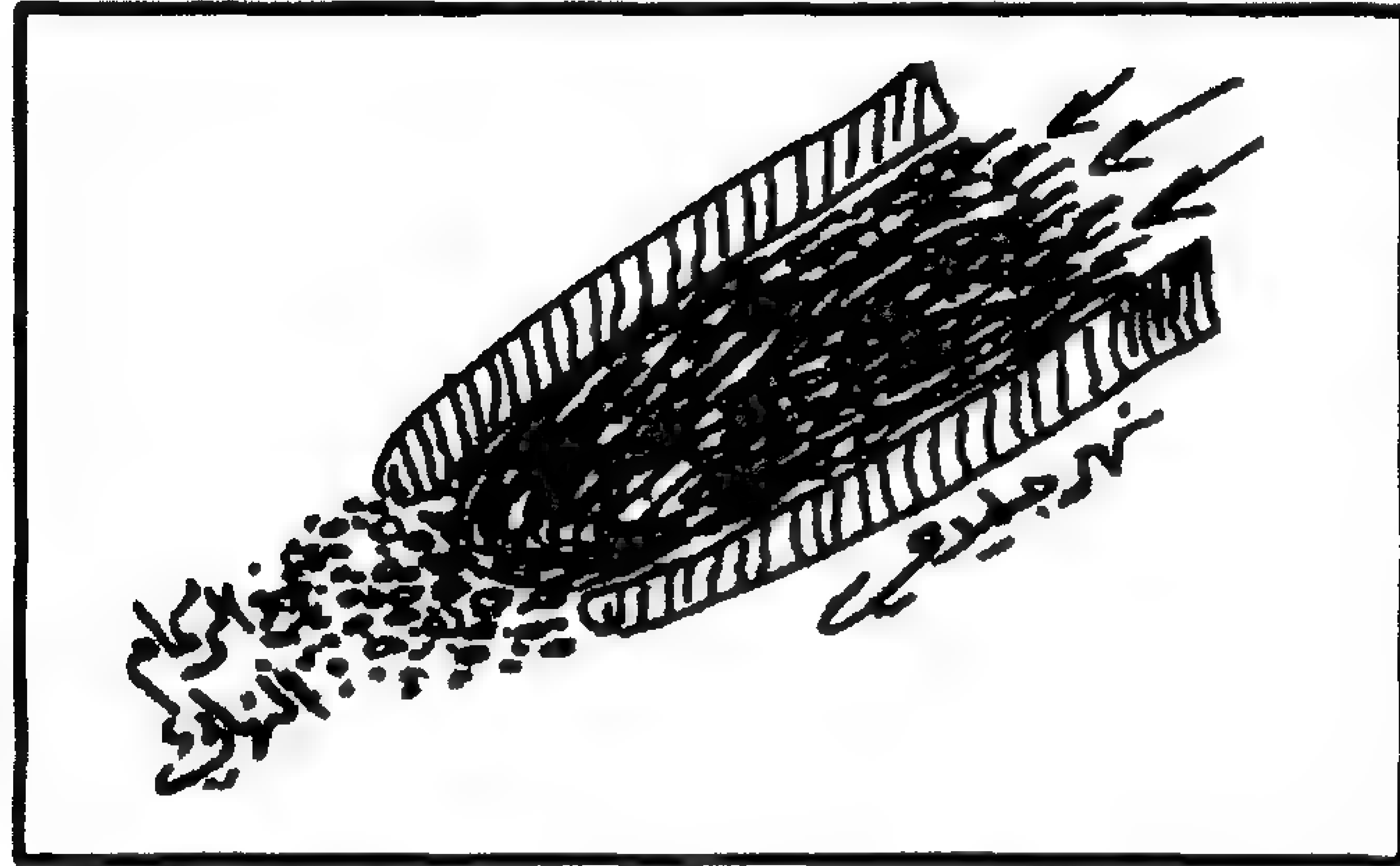
2. الفيوردات Fyords.

3. الوديان المعلقة Hanging Valleys.

4. الحلبات الجليدية Cirques.

5. الصخور الغنمية Roches Mountinous.

1.الوديان الجليدية Glacial Valleys: فهي الأشكال الأرضية التي تندفع خلالها الأنهار الجليدية، على منحدرات الجبال العالية. وقد كانت هذه الأودية عبارة عن وديان نهرية عادية، إلا أن زحف الجليد عليها، قد أدى إلى تعميقها وتوسيعها بطريقة تتماشى مع طبيعة النحت الجليدي.

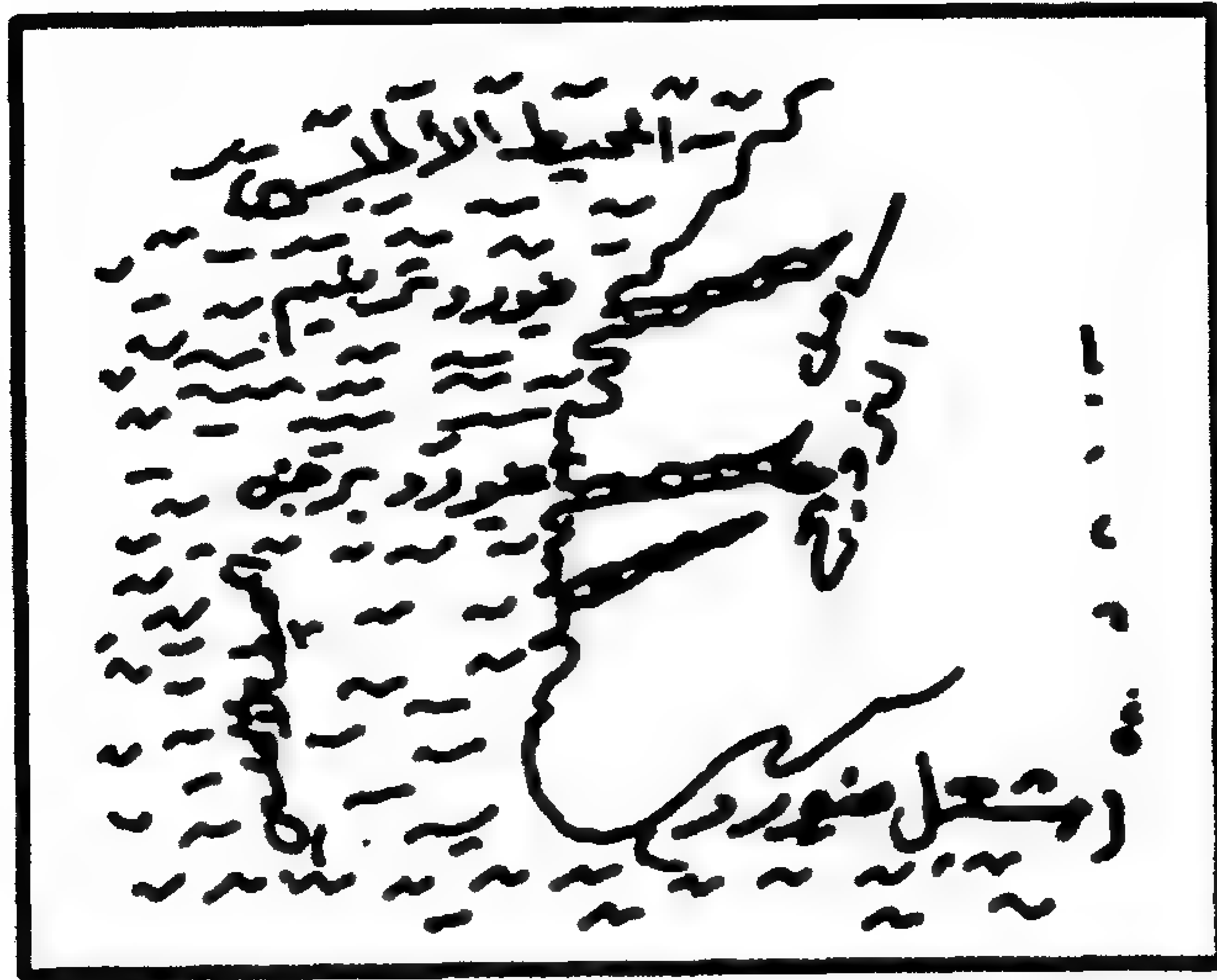


شكل رقم (98): يوضح نهراً جليدياً مع الركام النهائي.

2.الفيوردات Fyords: أما الفيوردات فهي عبارة عن أودية شكلتها الأنهار الجليدية، على جوانب الجبال ثم غمرتها مياه البحر أو المحيط، فأصبحت تبدو وكأنها خلجان ضيقة ومتعمقة داخل اليابس. ويتساوى في ذلك إن كانت مياه البحر قد غمرتها، بسبب هبوط منسوب سطح اليابس أو ارتفاعه عن سطح البحر، أو بكليهما معاً.

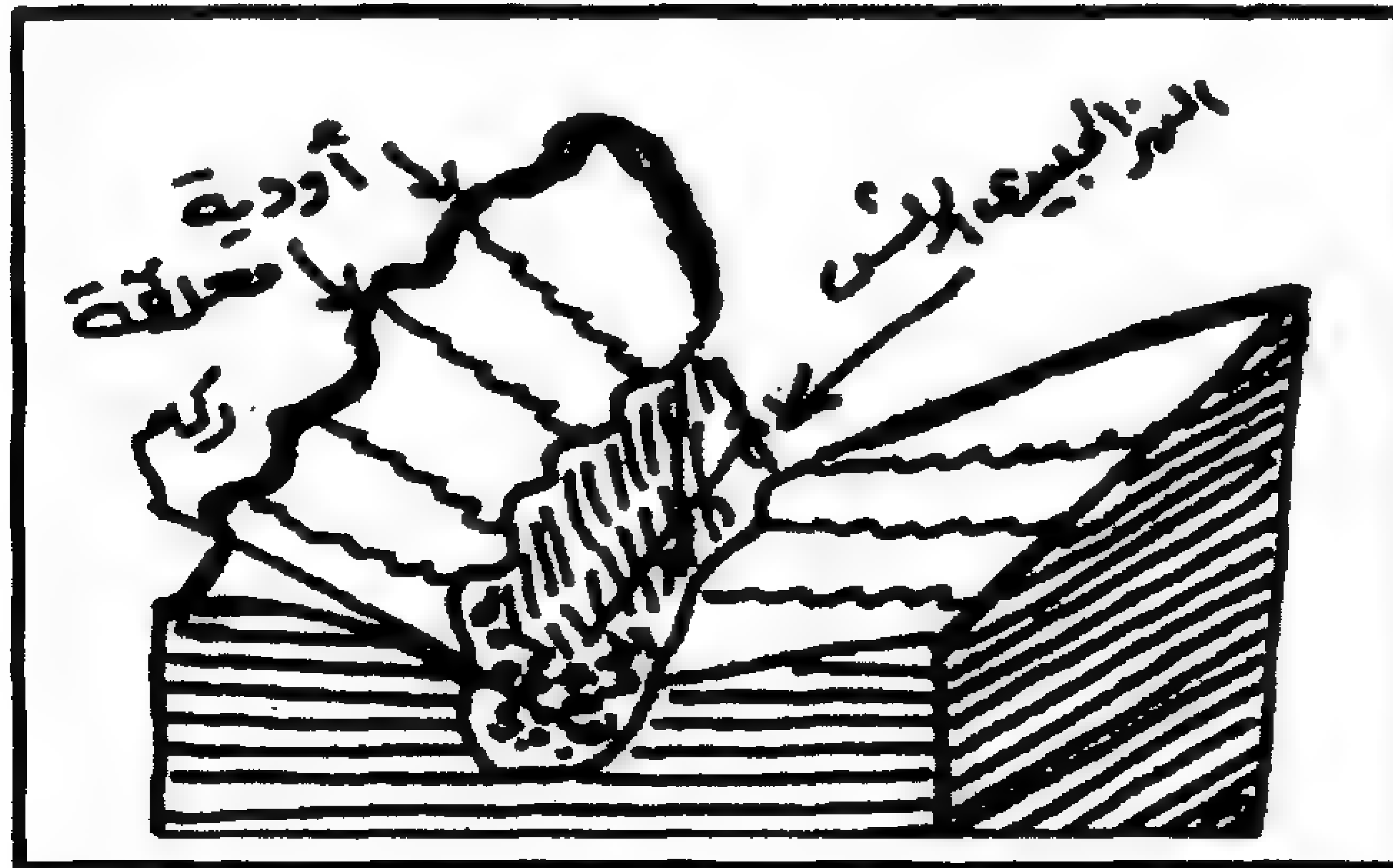
وتتصف السواحل الصخرية في سواحل النرويج بكثرة هذه الأودية الغاطسة مثل فيورد برجن. (شكل99).





شكل رقم (99): يوضح فيورد ترنيم وفيورد برجن على ساحل النرويج.

3. الوديان المعلقة Hanging Valleys: تتصف هذه الأودية بأن قيعانها مرتفعة نسبياً عن قيعان الأودية الرئيسة التي تصب فيها. ويكون الانتقال بينهما فجائياً، بحيث يؤدي إلى تكوين مساقط مائية إذا ما توفرت المياه الجارية في تلك الروافد. وتتشكل هذه الأودية في مناطق الثلاجات القديمة في الأودية الجليدية في جبال الألب بوسط أوروبا وشمالها وشمال كندا.



شكل رقم (100): يوضح تشكيل الأودية المعلقة على جانبي النهر الجليدي الرئيس.

4. الحلبات الجليدية (السيرك Cirques): تتشكل هذه الأشكال الأرضية عند التقاء نهر

جليدي برافدين أو أكثر من روافده الجليدية.فتتعرض تلك المنطقة لعملية نحت وحفر بشكل دائري، نتيجة ضغط الجليد عليها، بحيث تصبح جوانبها شديدة الانحدار بزوايا قائمة. وحينما يذوب الجليد تمتلى تلك الحفر الدائرية بالمياه مشكلة البحيرات الجبلية، كما هو الحال في شبه جزيرة اسكندناوة (السويد والنرويج وفنلندة) وفي جبال الألب.

5. الصخور الغنيمة Roches Mountionus: وتتكون هذه الصخور نتيجة الضغط الشديد عليها من طبقات الجليد الزاحفة في قيعان الأودية الجليدية، مما يؤدي إلى سحق وصقل سطوح الصخور القائمة في الوادي، حتى أصبحت تبدو ملساء تماماً، فيما عدا بعض الخدوش الطولية التي يسببها اختلاط الجليد الزاحف، ببعض القطع الصخرية الصلبة، حيث تبدو للناظر إليها، وكأنها ظهور الأغنام الرابضة بالمكان.وقد تشكلت هذه الظواهر أثناء الزحف الجليدي على شمال أوروبا وشمال أمريكا الشمالية قبل 30 ألف سنة تقريباً.

أما أهم مظاهر الإرساب للأنهار الجليدية فيمكن إيجازها فيما يلي:

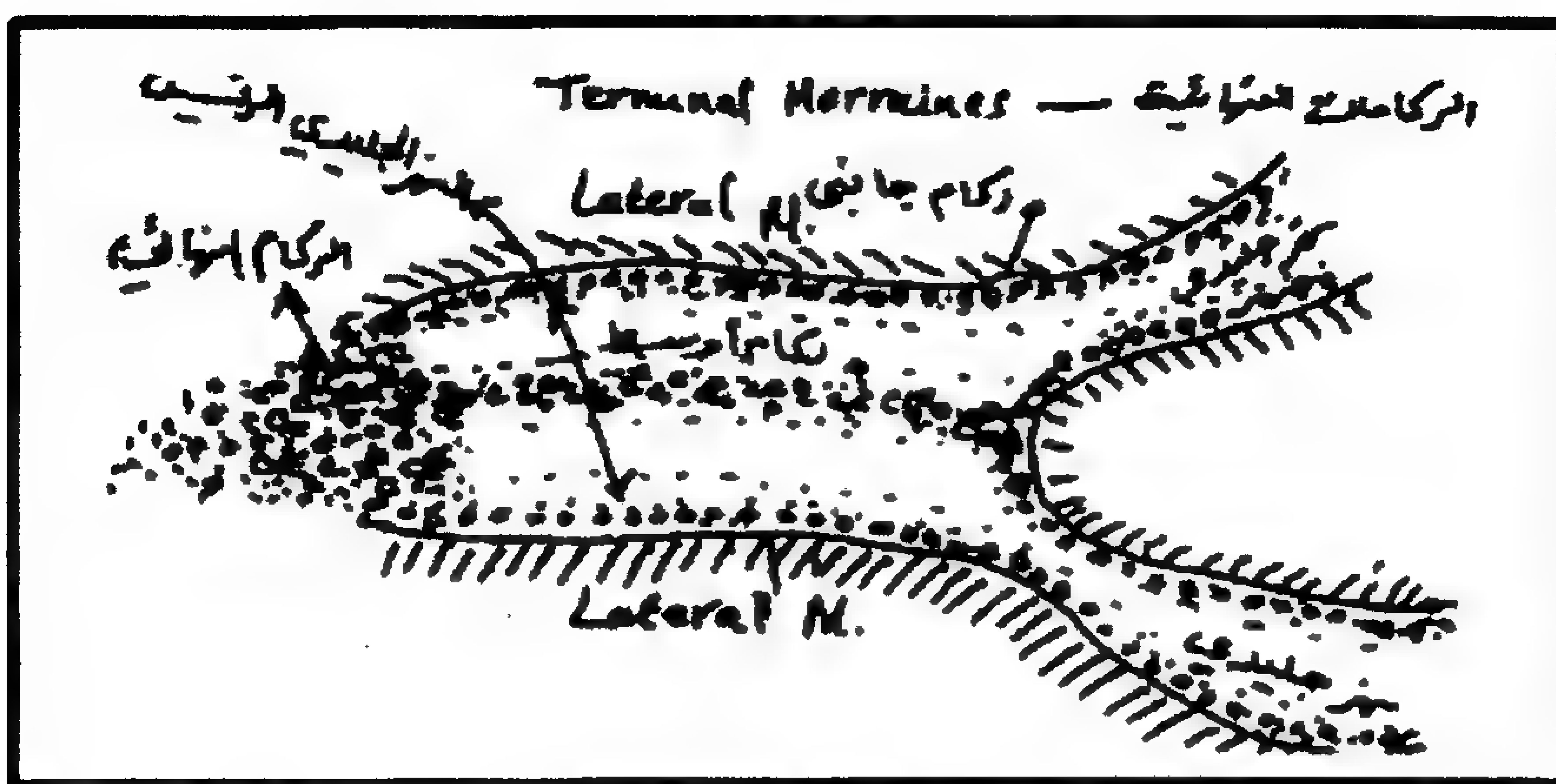
1. الركامات الجليدية Morraines.
2. الكثبان الجليدية Drumlins.
3. الصخور الشاردة Erratics.
4. الرواسب الجليدية الفيضية (الغرينية) Glacial- Out Wash.

1. الركامات الجليدية Morraines: تمثل الركامات الجليدية الحصيلة النهائية للنحت الجليدي، فينزع الصخور والحصى والطين، تحت الضغوط الشديدة مشكلاً الرواسب في غير انتظام، لتلقي بها الأنهار الجليدية، سواء الرئيسة منها أم الفرعية (الروافد الجانبية)، حينما تسمح الظروف المناخية والطبوغرافية بإلقائها، فبعضها يترسب على جانبي النهر الجليدي، وبعضها يترسب في وسطه، وبعضها الآخر يترسب في نهايته.

وعليه تنقسم هذه الرواسب إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي:



* الركامات الجانبية Lateral Morraines.
* الركامات الوسطى Medial Morraines.
* الركامات النهائية Terminal Morraines .



شكل رقم (101): يوضح أنواع الركامات الجليدية.

2.الكثبان الجليدية Drumlins: يطلق على هذه الأشكال الأرضية حقول الدراملينز، حيث تكونت من الصلصال الجلاميدي والرمال والحصى. ويتراوح ارتفاعها ما بين عدة أمتار إلى نحو مائة متر تقريباً.أما أطوالها فتتفاوت ما بين بضعة أمتار إلى نحو 150 متراً. وبعد تشكلها عاد الجليد وزحف وأعطاها الشكل البيضاوي، بحيث يتجه محوره في نفس اتجاه زحف الجليد. وهي بقايا الركامات الجليدية المتخلّفة عن الزحف الجليدي في فترات متلاحقة. ويسود وجودها بصفة رئيسة في شمال القارة الأوروبية وأمريكا الشمالية.

3.الصخور الشاردة Erratics: تتصف هذه الصخور التي نقلها الجليد من مناطق بعيدة عن أصولها الجيولوجية، حيث أنها تختلف في تركيبها الصخري عن التركيب الجيولوجي للمنطقة، التي خلفها الجليد وراءه. فتعطى بذلك دليلاً على أنها نحتت وتمّ نقلها بفعل الزحف الجليدي لمواضعها الحالية وأن وقوعها في مكانها هذا، يشير إلى أن



الزحف الجليدي قد وصل لهذا المكان، بل يستبعد تماماً أنها نقلت بواسطة النحت المائي أو النحت الهوائي، والدليل في هذا كبر حجمها كما هو موضح بالشكل التالي.

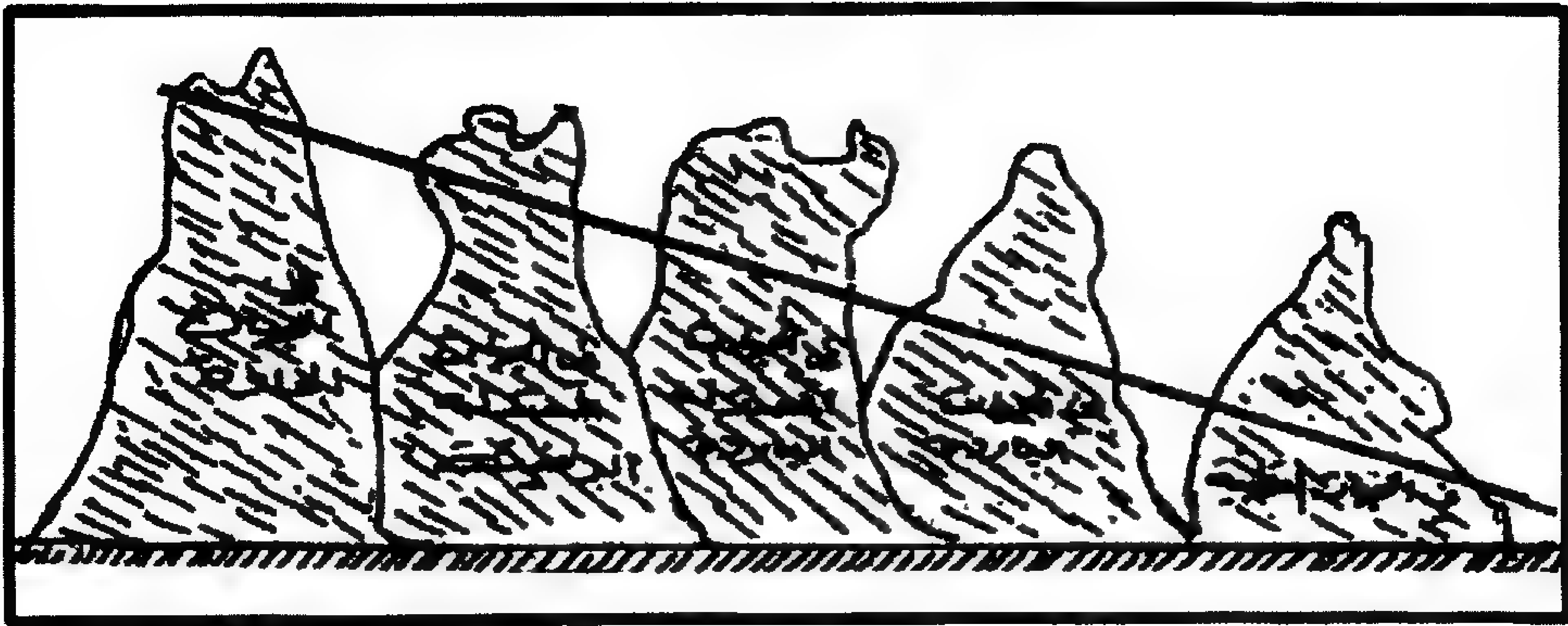


شكل رقم (102): يوضح كتلاً صخرية شاردة تخلفت عن الزحف الجليدي.

4.الرواسب الجليدية الفيضية (الغرينية) **Glacial- Out Wash**: لقد تشكلت هذه الرواسب الفيضية (الغرينية) بعد ذوبان الجليد، عند نهايات الأنهار الجليدية، فحملت المياه الجارية هذه الرواسب الفيضية والمكونة من الحصى والرمل والحصباء، لترسبها في نطاقات متتالية، أقربها إلى منطقة الجليد الحصى والحصباء الكبيرة نسبياً، ثم تليها الرواسب الرملية الأصغر، ومن ثم النطاق الطيني أو الصلصال في النهاية. وتُعرف هذه الرواسب الغرينية باسم الإسكرز الـ Eskers، وهي تختلف عن الرواسب الجليدية في أنها مرتبة بطريقة مشابهة لترتيب الرواسب النهرية.

ويُلاحظ من الشكل التالي أن خط الثلج الدائم يقترب من سطح الأرض، كلما اتجهنا نحو العروض القطبية، ويزداد ارتفاعاً في الاتجاه نحو خط الاستواء، حتى يحتل فقط القمم الجبلية كما هو الحال في جبل كينيا وكليمنجارو بإفريقية.





شكل رقم (103): يوضح خط الثلج الدائم في العروض المختلفة من سطح الأرض.

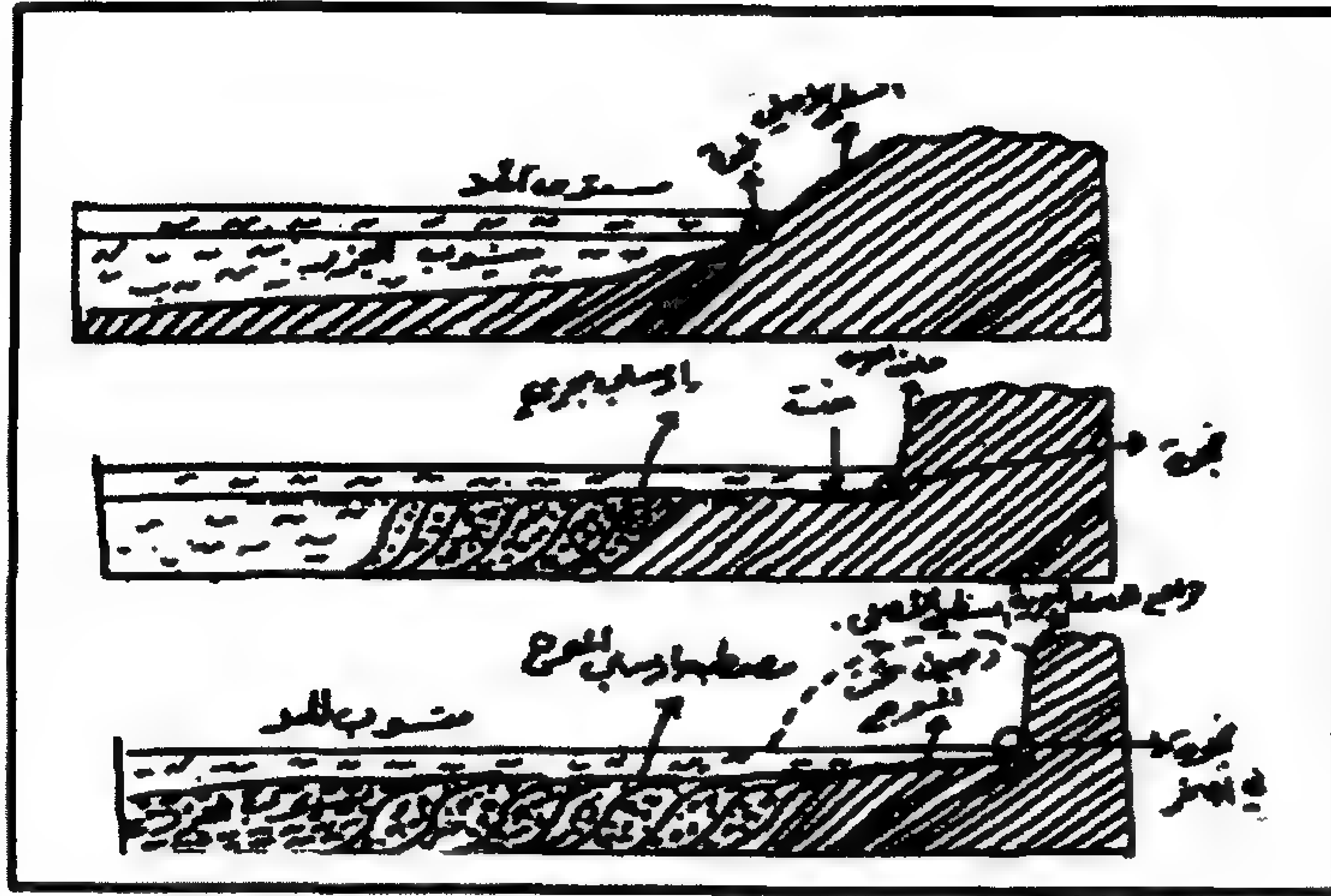
5.النحت البحري Marin Erosion:

تتمثل حركة المياه البحرية الفاعلة في تشكيل السواحل في ثلاثة عوامل رئيسة هي:

1. الأمواج البحرية.
2. المد والجزر.
3. التيارات البحرية.

1.الأمواج البحرية: تساهم الأمواج البحرية مساهمة فعالة في حركتها القوية وارتطامها بالسواحل البحرية، في تشكيلها كما تفعل عوامل النحت المائي والهوائي والجليدي والتجوية الميكانيكية والكيماوية، في تشكيل سطح الأرض. ويبدأ تطور السواحل بمجرد ظهورها وتلاطم الأمواج فيها. ويؤدي استمرار نحت الأمواج في قاعدة الحواف البحرية إلى تراجعها، وتشكيل رصيف صخري مكان الجزء الذي تراجع.ويطلق عليه رصيف نحت الموج Wave- Cut Platform، حيث تتراكم بجواره المواد الصخرية المحطمةالتي تحملها الأمواج، عند ارتدادها عن الشاطئ، فتنشأ مصطبة رسوبية تدعى مصطبة إرساب الموج.





شكل رقم (104): يوضح ثلاثة أشكال لتراجع الحافة البحرية وتشكيل مصاطب إرساب الموج.

وهكذا، فإن السواحل البحرية تمر عند تشكيلها بمراحل تشبه تطور الأنهار. وهي مراحل الصبا والشباب، ثم مرحلة النضج فالشيخوخة. وتبدأ المرحلة الأولى حينما تبدأ الأمواج في نحت حفرة الفجوة الطولية في الساحل الصخري، وتنتهي بتراجع صخور الحافة وتكوين رصيف تحت الأمواج مع مصطبة إرساب بحري. أما في مرحلة النضج فيزداد اتساع الرصيف والمصطبة، وتتراجع مقدرة الموج عن النحت والترسيب. ويأخذ قطاع الشاطئ من الحافة إلى بداية المياه العميقة شكلاً مقوساً. أما في مرحلة الشيخوخة فيزداد تدرج القطاع نتيجة استمرار، تآكل الحافة بوساطة عوامل التعرية وتراكم المواد الرسوبية. وتتوقف قدرة أمواج الارتطام Waves of Translation على قوة الأمواج وطبيعة الصخور المكونة للشاطئ، واتجاه ميلها، وتوافر المفاصل والشقوق في الطبقات الصخرية المحاذية للمياه البحرية. بالإضافة إلى طبيعة الساحل، هل هو ذو جروف حادة؟ أو مسطحات رملية منخفضة؟ أو بطيئة الانحدار؟ ومن ثم كمية الرواسب التي تلتقطها الأمواج عند تحركها واستخدامها، كمعاول هدم في تحطيم صخور الشاطئ. ومن أهم الأشكال البحرية الناجمة عن النحت والترسيب هي:

1. الكهوف البحرية Sea Caves.

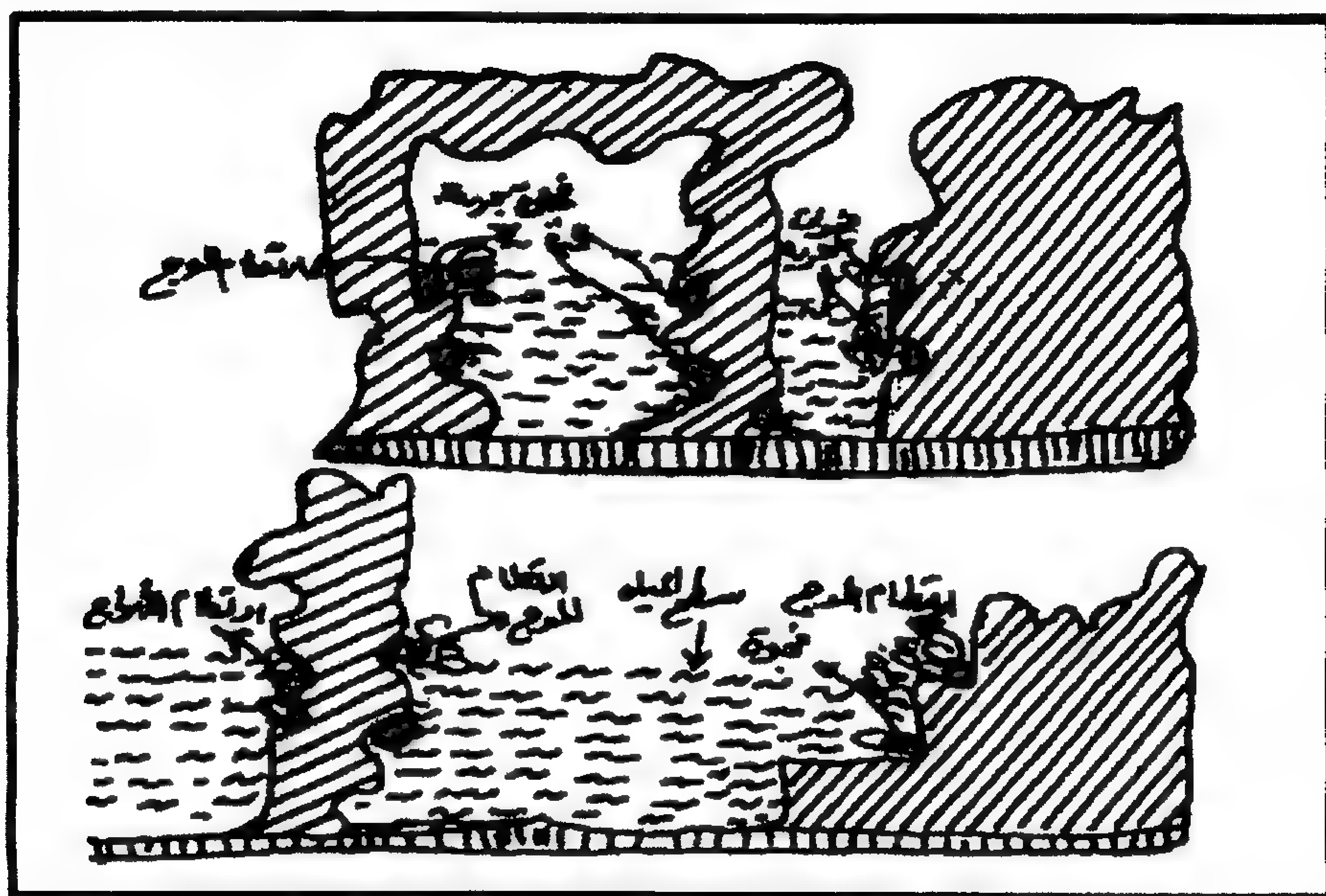


2. الأقواس والمسلات البحرية Sea Stacks and Arches.
3. الحافات البحرية Sea Cliffs.
4. رصيف نحت الموج Wave- Cut Platform.
5. الشواطئ الرملية والحصوية Sand and Shingle Beaches.
6. الحواجز الرملية Sand- Bars.
7. الألسنة الرملية Sand Spits.

1. **الكهوف البحرية Sea Caves**: تتشكل هذه الكهوف البحرية نتيجة لتغاير تركيب الطبقات الصخرية. مما يؤدي لتكوين فجوات متعمقة، تحفرها الأمواج القوية التي ترتطم بالشاطئ، حيث تقدر القوة الناجمة عن هذا الارتطام بالشواطئ، بما يتراوح بين 3 آلاف إلى 30 ألف كيلو غرام على المتر المربع الواحد. حيث ترتبط بتقدم هذه الأمواج وتقهقرها حركات معينة في مياه الشاطئ، فتقدمها وتكسرها على الشاطئ يرتفع سطح الماء، ويتقدم صوب البر في حركة يطلق عليها تقدم البحر Swash، وعند تراجعها ينخفض السطح بحركة تدعى تراجع البحر Back wash.وعند تقدم البحر وتراجعه يتكون تيار مائي سفلي يتحرك على القاع في اتجاه صوب البحر، ويدعى تيار السحب UnderflowCurrent، وهو الذي يقوم بجرف بعض رواسب الشاطئ نحو البحر.ومع استمرار دخول المياه إلى الفجوات البحرية الناجمة، عن ارتطام الأمواج وانضغاط الهواء في داخل الفجوات، والشقوق والمفاصل وخروجها منها في حركات متتالية، يؤدي بكل تأكيد إلى إضعاف جوانب الصخور، وتآكلها ثم انهيارها خصوصاً حينما تكون صخور الشاطئ مكونة من صخور جيرية قابلة للذوبان باستمرار.

2. **الأقواس والمسلات البحرية Sea Stacks and Arches**: تتشكل الأقواس البحرية بفعل الأمواج القوية حينما تنحت في أحد الألسنة الصخرية المتوغلة داخل البحر، فأدى النحت البحري إلى تكوين كهف (فجوة) على كل جانب منهما، ويزداد عمق

الكهفين تدريجياً حتى يتقابلا، وتتكون منهما فتحة في اللسان الذي يظهر على شكل قوس أو بوابة، لا يلبث مع استمرارية النحت أن ينهار ثم يهوى إلى القاع. وعندئذ تظهر مقدمة القوس بارزة بشكل عامود صخري، يطلق عليه اسم البحرية Sea Stack ولا يشترط أن تكون كل المسلات من أقواس بحرية، بل يمكن تشكيلها من تآكل المواضع اللينة من اللسان البحري، بينما الأجزاء الصلبة منه بارزة أمام الساحل.



شكل رقم (105): يوضح المسلة البحرية والقوس البحري.

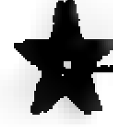
3. الحافات البحرية **Sea Cliffs**: تتشكل الحافات الصخرية نتيجة ارتطام الأمواج في الطبقات الصخرية المطلة على الشاطئ. وإذا كانت هذه الصخور من النوعية القابلة للذوبان كالصخور الجيرية، فإنها تذوب وتتراجع حوافها شيئاً فشيئاً؛ حتى تبتعد الحافة تماماً عن تأثير الأمواج العالية. وتمر دورة التعرية البحرية في مراحل الشباب والنضج والشيخوخة، وفي المرحلة الأخيرة من هذه المراحل، تتآكل الحافة وتتدرج نحو الشاطئ ثم تتراكم عند قاعدتها، المواد الصخرية الناتجة من تآكلها، كما سبق وأن وضحنا ذلك في ظاهرة بناء الرصيف تحت الموج.

4. رصيف تحت الموج **Wave- Cut Platrom**: ويقصد به المصطبة الصخرية التي توجد في حضن الحافة، والتي بدورها تنشأ نتيجة لارتطام الموج القوي بالصخور المحاذية للشاطئ. ويزداد اتساع الرصيف بالتدريج ما دامت الأمواج تستطيع الوصول إلى قاعدة جروف الحافة الصخرية وتحطمها بالتدريج.

5. الشواطئ الرملية والحصوية **Sand and Shingle Beaches**: تتشكل هذه الرواسب من مواد الصخور التي نحتتها أمواج الارتطام، ومعظمها من الحصى والحصباء والصخور المحطمة، وهي تزداد خشونة في الاتجاه نحو جروف الحافة البحرية. كما أنها تُمثل جزءاً من مصطبة الإرساب البحري، حيث تتراكم عند قاعدة الجروف الحادة المطلة على مياه الشاطئ أحجار وصخور مهمشة كبيرة نسبياً. وتتصف كلها غالباً بأنها ذات سطوح ملساء، وتميل للاستدارة بسبب عمليات الصقل التي تحدثها الأمواج البحرية وبالرمال من خلال الاحتكاك مع بعضها البعض.

ويُطلق على الشواطئ التي تسود فيها هذه المواد، اسم الشواطئ الحصوية Shingle Beaches نتيجة ارتطام حركة الأمواج بصخور الشاطئ. أما الشواطئ الرملية Sand Beaches، فهي الشواطئ التي تهدأ فيها قوة الأمواج مثل السواحل المقعرة والخلجان، وعلى جانب الجزر التي تقع في اتجاه معاكس لهبوب الرياح، أي في منصرف الرياح.

6. الحواجز الرملية **Sand- Bars**: تنشأ هذه الألسنة الرملية غالباً، عند فتحات الخلجان والمصبات الخليجية. وتكون منذ بداية نشأتها متصلة بالبحر من أحد أطرافها بالساحل. وتُعتبر التيارات البحرية هي المسؤولة، عن ترسيب حمولتها من الرمال عند فتحة أحد الخلجان أو المصبات الخليجية، بسبب مروره في منطقة ضحلة ومياهها هادئة، فينجم عن ذلك نشوء لسان من الرمال ممتد أمام فتحة الخليج أو المصب.



نخلص من هذا العرض، إلى أن تحطم الأمواج البحرية على السواحل القارية والجزر بصفة مستمرة، مؤدياً إلى إحداث تغيرات أساسية في أشكال الأرض الساحلية. وتضطر الأمواج عند وصولها إلى المياه الضحلة القريبة من الشاطئ إلى الارتفاع، ومن ثم التحطم أو الانكسار Breaker. كما تقوم المياه المندفعة اتجاه الشاطئ بترسيب الرمال التي تحملها مثلما تعمل على نحت أشكال الأرض الساحلية. كما تعمل الأمواج على تكوين الجروف الساحلية، إذا كان سطح اليابس أعلى من منسوب البحر. وتتكون الشواطئ Beaches. من خلال ترسيب حبيبات الرمال التي تحملها مياه البحر المتنقلة اتجاه البر، وبذلك تنشأ هذه الرمال بكميات هائلة بفعل التعرية الساحلية والنهرية، حيث تقوم التيارات البحرية الشاطئية التي تتحرك بموازاة الشاطئ، بترسيب هذه الرمال مكونة هذه الشواطئ، والألسنة الرملية Sand Spits. وتتزايد فرصة نشوء هذه الشواطئ، في المناطق المعزولة عن عملية الحت. كما تعمل المياه الراجعة عن الشاطئ، على إزالة الرمال بعيداً عن الشواطئ، حينما لا تتواجد أية تيارات بحرية ساحلية، الأمر الذي يؤدي لنشوء الحواجز الرملية Sand Bars، بالقرب من الشاطئ. ومع تطور هذه الحواجز، يمكن أن تقترب من خط الشاطئ لتكون خطاً ساحلياً جديداً، يشتمل على بحيرات ساحلية Lagoons مستنقعات ملحية داخل أشكال الأرض الساحلية وحولها، كساحل الخليج العربي الغربي.

7. الانهيارات الصخرية والانزلاقات: ما من شك في أن فاعلية هذا العامل الطبيعي لا تقل أهميةً عن غيرها من العوامل الآنفة الذكر، في عمليات التعرية السطحية المختلفة، إذ يلاحظ أن أكثر حدوث عمليات هذا العامل، تقع على سطوح المنحدرات الجبلية، حينما تتعرض التكوينات الصخرية، من حطام الصخور والحصى والطين في الاندفاع بكميات هائلة، من على السفوح الشديدة الانحدار، إلى بطون

الأودية والمنخفضات المجاورة، كدفعة واحدة وبشكل فجائي. ويمكن تقسيم هذه العمليات إلى أربعة أقسام هي:

1. زحف التربة Soil Creep.
2. التدفق الطيني Mudflow.
3. انزلاق الحطام الصخري Debrise Slide.
4. الانهيار الصخري Rock Fall.

1. **زحف التربة Soil Creep**: تتأثر عملية زحف التربة بعدة عوامل من أهمها طبيعة السطح وتركيب التربة، ودرجة الانحدار، ونسيج التربة، وكثافة الغطاء النباتي، وكثرة المياه التي تختلط بالتربة، وما ينتشر عليها من نشاط عمراني وسكاني، وما يتحرك عليها من حيوانات داجنة أو برية. والمقصود بزحف التربة هو انزلاقها ببطء شديد، على سفوح المنحدرات الجبلية الشديدة الانحدار، والتي لا يمكن للمرء أن يحس بها. ولكن الذي يشير لذلك هو انحناء وميلان أعمدة الهاتف، أو الكهرباء والأشجار أو الأسوار نحو المنحدرات السفلى، كما هو الحال في سفوح جبال الكرك، والطفيلة المطلة على الوادي الأخدودي.

2. **التدفق الطيني Mudflow**: حينما تتشبع المواد الصخرية المختلطة بالطين، بالمياه عقب الأمطارالغزيرة، تشكل خليط من الطين والصخور سريعة الحركة، وتزداد سرعته اطراداً مع تزايد كمية المياه المختلطة بهذه المواد، الأمر الذي يؤدي لزيادة سرعتها في الجريان[1]. وغالباً ما يبدأ الجريان الطيني من أعلى الجبل نهر مائي عادي عند تساقط المطر بغزارة، ولكنه سرعان ما يتحول إلى نهر طيني متدفق، بسبب اختلاط الماء عند

(1) Lobeck, A. L; Geomorphology, New York, 1969, PP. 30-67.



انحداره السريع بالمواد الطينية والصخرية التي تصادفه.وكلما انحدرت المياه دفعت أمامها مزيداً من المواد الصخرية، والطينية حتى تشكل منها في مقدمة النهر ما يشبه «السد الرسوبي الثقيل»، والذي يتحرك ببطء شديد. وينجم عن ذلك تجمع المياه الطينية على جانبه الأعلى، حتى إذا ما وصل إلى الأرض المنخفضة، فإنه ينهار بسرعة، فتغطي المياه الطينية بما تحمله من صخور على المناطق المجاورة، مسببة خسائر جسيمة في معظم الأحيان. مثل الانهيار الذي حدث في 11/ 1/ 2006م، في إحدى الجزر بالفلبين عقب الأمطار الغزيرة، وأدى لدفن قرية بأكملها، ذهب ضحيتها أكثر من 4 آلاف شخص تحت المواد الطينية التي انهارت من سفح الجبل.

وغالباً ما تقع هذه الانهيارات في الأقاليم شبه الجافة، والتي يعزى سببها بصفة رئيسة لقلة الغطاء النباتي وانجراف المواد الصخرية والطينية بسهولة لتترسب في واد رئيس، حيث تتشكل منها كتلة طينية صخرية صلبة متماسكة وجافة، لا يسهل تحريكها، كالإنهيار الذي حدث على طريق عمان القدس في شهر شباط من عام 1964م، حيث انهارت كتلة طينية صخرية من جانب الطريق بالقرب من قرية ناعور، وأغلقت الطريق تماماً، مما دفع الحكومة الأردنية إلى شق طريق آخر عوضاً عن الطريق السابق.وكما حدث في انهيار طريق الكرك- البحر الميت عام 1987م نتيجة لتشبع التربة المفككة بالمياه عقب الأمطار الغزيرة في ذلك العام.

3.انزلاق الحطام الصخري **Debris Slide**: تعزى أسباب هذا الانزلاق الصخري السريع - بصفة رئيسة- إلى تساقط الأمطار الغزيرة، الأمر الذي يؤدي إلى تشبع هذه المواد بالمياه.مما يسهل عملية انزلاقها من على السفوح الشديدة الانحدار إلى قيعان الأوديةالمحاذية لتلك السفوح.فإذا ما حدث وانزلقت إلى أحد الأودية من تلك المواد الصخرية الضخمة، فإنها تؤدي إلى إغلاقه تماماً، وربما ينجم عن ذلك تشكيل بحيرة في مجراه.



ويشمل هذا الحطام نوعين من الصخور المتراكمة، وهما:

* صخور الريجوليت Regolith.

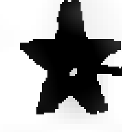
* صخور التالوس Talus.

أما صخور النوع الأول فتتكون من مواد مفككة متراكمة على الصخور بدون نظام. وأما الثاني فتتألف من المواد التي تتراكم فوق السفوح على شكل أكوام كبيرة مقوسة إلى الخارج[1].

وحينما تتعرض لهزة أرضية أو سقوط جسم ثقيل عليها، أو سقوط أمطار غزيرة، فإنها تنهار بسرعة مذهلة باتجاه قاع الوادي المحاذي لها، وتحدث خسائر مادية إذا ما كانت المنطقة- في جانبي الوادي- معمورة سكانياً، كالانهيار الذي حدث عام 1982م في جبل الجوفة بمدينة عمان عقب العاصفة الرعدية الغزيرة المطر في 15/ 5/ 1982م، فانهارت عدة عمارات نتيجة لتشبع التربة بالمياه وللانحدار الشديد بزاوية قائمة مطلة على سقف السيل وسط المدينة.

4.الانهيار الصخري **Rock Fall**: يحدث هذا الانهيار الصخري نتيجة لكثرة الشقوق والمفاصل، التي يزداد اتساعها وامتدادها باستمرار، نتيجةً لعوامل التعرية الخارجية، وخاصة النحت المائي. وقد يصل الأمر إلى أن ينفصل جزء من الحافة الجبلية عن جسم الجبل الهائل فيهوي إلى الأسفل، كما حدث لانهيار جبل نوك Nook في شمال إيطاليا في شهر تشرين الأول من عام 1963م، والواقع للشمال من مدينة البندقية، فاندفعت كتلة صخرية ضخمة على الطرف الجنوبي من سد فابونت Vabonet، والذي كان يحجز داخله نحو 5.3 مليار متر مكعب من المياه، فأدت لانهيار ذلك

(1) Monkhouse, F. J; Principles of Physical Geograhpy, London, 1980. PP. 80.



الطرف فاندفعت المياه من السد بقوة كبيرة، ودمرت كل ما في طريقها، وأزالت من الوجود قرية فابونت نفسها.وأودت بحياة أكثر من أربع آلاف نسمة، بالرغم من أن ارتفاع السد كان يصل لنحو 260 متراً.

وقد يحدث الانهيار الصخري نتيجة لتغاير الطبقات الصخرية، حينما ترتكز إحدى الطبقات الصلبة فوق طبقة صلصالية لينة، فيؤدي ذلك لانزلاق الطبقة من فوق الطبقة الصلصالية، كما حدث في وادي جروس فنتر Gross Ventre، جنوب يلوستون بارك YellowStone Park في ولاية وايومنج Wyoming، حيث تعرضت لأمطار غزيرة جداً، فتسربت المياه للطبقة الصلصالية، وتحولت لمادة طينية لينة، فانزلقت من عليها الطبقة الرملية الصلبة بقوة نحو الوادي المذكور، فأغلقت مجراه تماماً، وتشكلت نتيجة لذلك الانهيار الصخري بحيرة كبيرة في مجراه.

وخلاصة القول، إن العوامل الخارجية الممثلة في التفكك الآلي والتحلل الكيماوي والنحت المائي، والنحت الهوائي، والنحت الجليدي. والنحت البحري، والانهيار الصخري، كلها مجتمعة تقوم بعمليات النحت والنقل والإرساب، لتساهم مساهمة فعالة في تشكيل الأشكال الارضية، من جبال وهضاب وتلال، وفيوردات وبراكين وسهول وأودية وبحيرات، وسواحل بحرية وجزر ودالات نهرية، ودالات مروحية ومساقط مائية وسهول فيضية، بجانب العوامل الباطنية، وما تفعله من التواءات وانكسارات وزلازل وبراكين، وحركات بطيئة وسريعة، في المساهمة في تشكيل هذه الأشكال الأرضية فوق سطح الأرض، مستمرة في عملها، هذا ما دامت الأرض تدور، والشمس تشرق كل صباح، والأمطار والثلوج مستمرة كل عام في تساقطها، إلى أن يشاء الله تعالى فوق سطح هذا الكوكب الحيوي.

الفصل السادس

توزيع اليابس والماء بنوعيه

(المالح والعذب)

الفصل السادس

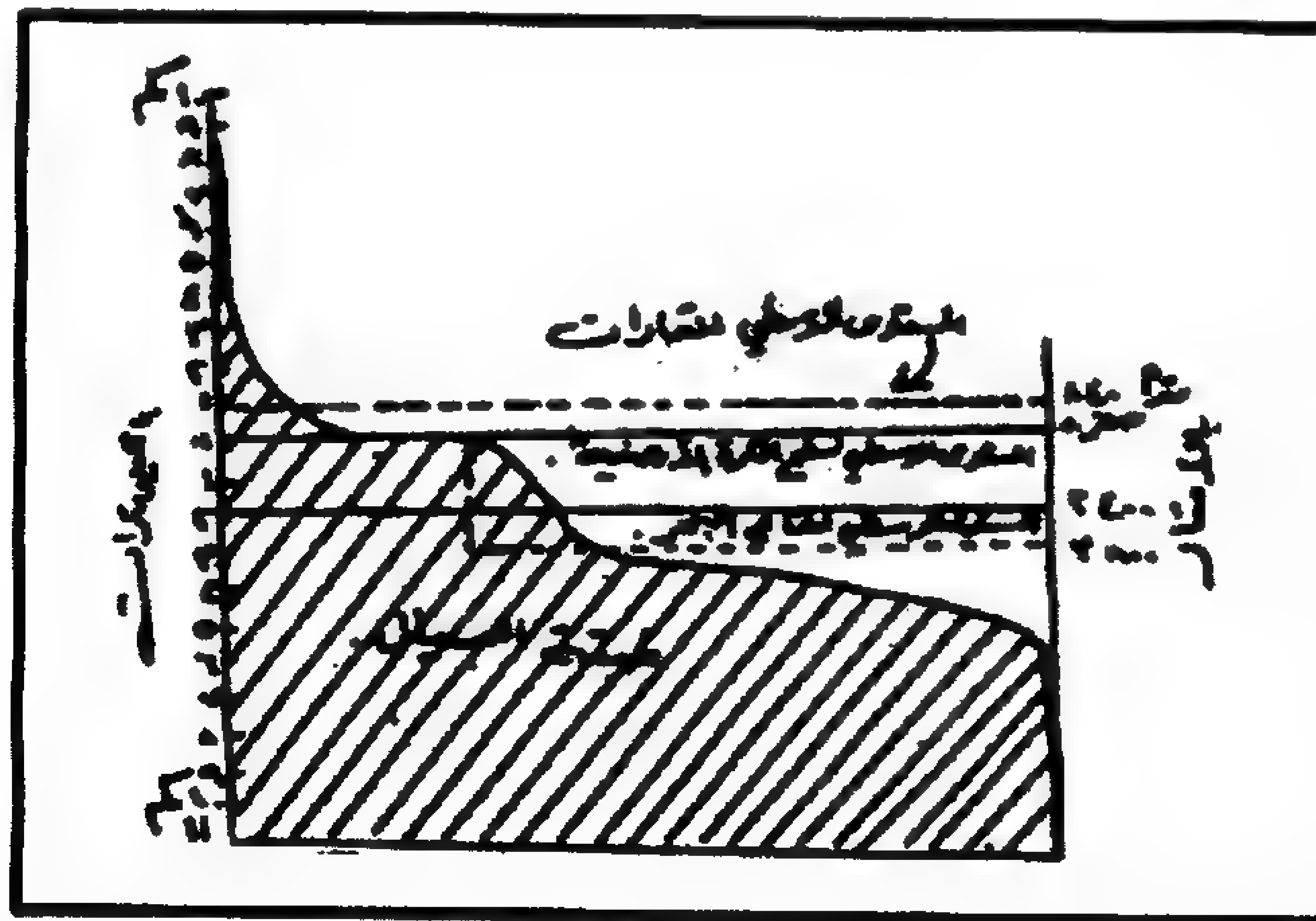
توزيع اليابس والماء بنوعيه (المالح والعذب)

يبدو من الخريطة التي توضح توزيع اليابس والماء، أن المسطحات المائية المالحة تغطي نحو 71٪ من سطح الكرة الأرضية الإجمالي، ويغطي اليابس نحو 29٪، فإذا كانت مساحة سطح الكرة الأرضية تساوي 510 ملايين كيلومتر مربع، فإن المسطحات المائية تغطي ما مجموعه 365 مليون كم^2، واليابس يغطي نحو 145 مليون كم^2، وهناك من يقدر مساحة المسطحات المائية بنحو 361 مليون كم^2، واليابس بنحو 149 مليون كم^2، وتحوي المسطحات المائية نحو 97.5٪ من كمية المياه الموجودة على سطح القشرة الأرضية، أما الباقي فيوجد كأغطية جليدية بما نسبته 2.25٪ وخاصة في القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا)، وجزيرة غرينلندا أو على شكل مياه عذبة جوفية وسطحية في الأنهار والبحيرات.

كما يظهر من توزيع اليابس والماء على الخريطة، أن المسطحات المائية لا تتوزع بشكل متساوٍ على نصفي الكرة الأرضية الشمالي والجنوبي، حيث تغطي ما نسبته 61٪ من إجمالي مساحة النصف الشمالي، أي نحو 155 مليون كم^2، بينما تغطي النصف الجنوبي نحو 81٪ تقريباً، أي ما مساحته 207 ملايين كم^2، ويمكن أن نسمي نصف الكرة الشمالي بالجزء اليابس لوقوع معظم القارات فيه، بينما نسمي الجزء الجنوبي بالجزء المائي، لسيادة المسطحات المائية هناك.حيث نجد بين دائرتي عرض 45°–70° شمالاً مساحة كبيرة نسبياً من اليابس، أكثر من الماء، بينما لا يوجد بين دائرتي عرض 40°– 65° جنوباً أي شيء من اليابس على الأطراف كما في (الشكل 106).

كما يبلغ حجم أحواض المحيطات الواقعة تحت مستوى سطح البحر، أكبر بنحو 11 مرة عن حجم اليابس الواقع فوق مستوى سطح البحر، حيث يبلغ متوسط ارتفاع

اليابس عن سطح البحر 840 متراً، أما متوسط عمق الماء فيقدر بنحو 3800 متر تقريباً[1]، وعند أخذ مساحة اليابس ومساحة الماء، ومتوسط الارتفاع لليابس والعمق للماء، كما تم أيضاً الافتراض أن الأرض لو كانت مستوية تماماً (أي لا توجد عليها تضاريس أو أحواض وخوانق محيطية)، فسوف يغمر سطح الأرض بالماء تماماً، ولعمق 2400 متر. كما يلاحظ أن حجم الأحواض المحيطية، تحت مستوى سطح البحر أكبر بكثير من حجم اليابس، الواقع فوق مستوى سطح البحر. وذلك كما يتضح من الشكل رقم (106) أن حجم البر الواقع فوق مستوى البحر، لا يغطي سوى 1/10 من حجم المسطحات المائية. وعليه، يتضح لنا أن البحار نتيجة لكبر حجمها وسعة رقعتها تستطيع أن تؤثر في مناخ القارات تأثيراً كبيراً. ونتيجة لوجود أحواض عميقة على سطح الكرة الأرضية، فإن البحار لا تغطي الكرة الأرضية كلها. كما أن انتشار البحار على سطح الكرة الأرضية يمكن أن يزيد أو ينقص وفق زيادة حجم مياه البحار والمحيطات أو نقصانها، أو حسب تغير تعاريج سطح الكرة الأرضية دون أن يختلف هذا الحجم. قال تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ (الأنبياء: **30**).



شكل رقم (106): يوضح الشكل أن تضاريس الأرض حينما تستوي جميعاً فإن مياه البحر تغطيها كلها بعمق **2400** متر.[عن كوسينا].

(1) د. عمر الحكيم: مرجع سابق.

إن هذين الاحتمالين الأخيرين اللذين يقلبان كل الشروط الجغرافية، ليسا ضرباً من الخيال. فالقارات كالجو تحتوي كمية من الماء تفاوت مقدارها خلال الأزمنة الجيولوجية. ولكن هذا المقدار لم يزد أو ينقص إلا بإستعادة الماء من المحيطات أو بإرجاعه إليها.

فنحن نعلم أن الجموديات زحفت خلال الزمن الجيولوجي الرابع، وغطت قسماً كبيراً من البر. وقد قدر أن تلك الجموديات قد أخذت من مياه البحار ما جعل مستوى المحيطات كلها ينخفض ما بين 30 إلى 60 متراً.هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، فإننا نشاهد على سطح القارات آثار التواءات ونهوض وخسف. وليس من المعقول أن يكون قاع البحر بمعزل عن مثل هذه الحركات، خاصة وأننا نشاهد فعلاً أن كثيراً من الأراضي الملتوية من رواسب بحرية قديمة.

فقاع البحر كبقية سطح الأرض، خاضع بسبب مرونة الكرة الأرضية، إلى عمليات المد والضغط بصورة مستمرة. لذلك فهو مسرح لحركات التوائية كبيرة أو صغيرة، وعرضة لحوادث خسف أو لانفجار البراكين من خلاله.كما أنه في تبدل دائم بسبب توضع الرواسب فوقه على شكل طبقات رسوبية، يزداد سمكها مع الزمن، ثم تلتوي فترتفع عن مستواها الأول، أو أنها تصاب بخسف تدريجي بسبب شدة ضغطها على القاع الذي تجثم عليه [1].

ويظهر من هذه الملاحظات أن توزيع البر والبحر يوافق توازناً معيناً، فلو افترضنا أننا سوينا جميع تضاريس سطح الكرة الأرضية، فإن الأرض يغشيها محيط عالمي واحد عمقه 2400 متر تقريباً.وقد حسب العالم روميو، إي A.Romicux وزن البر الذي يعلو عن هذا العمق فوجده قريباً جداً من وزن مياه المحيطات.وتوصل إلى نتيجة مؤادها أن كل

---

(1) د. عمر الحكيم: مرجع سابق.

تجعد أو تغير في القشرة الأرضية، إذا كان يؤدي إلى اختلال في هذا التوازن الحالي، فيجب أن يتطور تدريجياً ليعيد التوازن من جديد بين وزن اليابس ووزن مياه المحيطات.

وإذا ما عدنا إلى الشكل السابق والملاحظات التي استنتجناها من دراسته، وجدنا أن القيمة الوسطى للارتفاعات وللأعماق شأنها شأن جميع القيم الوسطى، فهي ذات فائدة عامة، ولكنها تخفي وراءها حقائق محلية. ولذلك يجب تكميل هذا المنحنى للارتفاعات والأعماق بدراسة تضاريس كل قارة وكل محيط على حده.ومن هذه الدراسة يظهر متوسط الأعماق البحرية، يتراوح ما بين 3-6 آلاف متر. أما القارات فيتراوح ارتفاعها الوسطي ما بين 346- 970 متراً كما يلي:

1.ارتفاع أوستراليا الوسطي = 346 متراً عن سطح البحر.

2.ارتفاع أفريقية الوسطي = 670 متراً عن سطح البحر.

3.ارتفاع أمريكا الجنوبية الوسطى = 582 متراً عن سطح البحر.

4.ارتفاع أمريكا الشمالية والوسطي= 715 متراً عن سطح البحر.

5.ارتفاع آسيا الوسطي= 970 متراً عن سطح البحر.

وإذا كانت أشكال التضاريس البرية الظاهرة فوق سطح الماء والتضاريس البحرية المغمورة بالماء، مختلفة إلى هذا الحد (من درجة البساطة إلى درجة التعقيد)، فلاشك أن هناك أسباباً مختلفة أثرت في كل منهما [1]، وذلك بسبب أن التضاريس القارية خاضعة لتهديم مستمر ناشئ عن عوامل الحت العديدة، التي تتعرض لها من تماسها مع الهواء، فالمياه الجاريةعلى سطح الأرض والمياه الراشحة تحت السطح، والثلوج، والجموديات، والرياح (في المناطق الجافة) تعمل كلها على تهديم التضاريس القارية وحتها وتسويتها.

أما قيعان المحيطات، فإنها تتميز بهدوء تام تقريباً، والحادث الوحيد الذي يحدث في

---

(1) نفس المرجع.

تلك القيعان، وتتكون من نتيجته محو التضاريس الناتئه وتسوية القعر، وترسب الرواسب البحرية وتكدسها ببطء على شكل وحول من دقائق الذرات، في الأعماق السحيقة على شكل مادة طميية خشنة قرب الساحل وفي المناطق الضحلة.

لقد تشكلت البحار والمحيطات والقارات في نصفي الكرة الأرضية، بفعل الحركات الباطنية التي انتابت القشرة الأرضية، وليست بفعل العوامل الخارجية.وقد تمخض عن هذه الحركات أجزاء من القشرة الأرضية، قد ارتفعت عن سطح البحر، وهو ما يعرف بالقارات، وأجزاء أخرى انخفضت بفعل الحركات الباطنية العنيفة، مكونة أحواضاً عميقة جداً هي التي تمثل فيما يعرف بالبحار والمحيطات والبحيرات.

أهم سمات التوزيع الحالي لليابس والماء ما يلي:

1. تتسم مساحة اليابس في نصف الكرة الشمالي بأنها أكثر اتساعاً منها في نصفها الجنوبي، وتغطي ما نسبته 81٪ بالشمال أكثر من الجنوب.فالنصف الشمالي يشكل كتلة من البَرْ تكاد تكون متصلة في قارات آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية، بينما تقل مساحة البر في النصف الجنوبي (19٪) فلا توجد سوى كتل متفرقة تتمثل في أجزاء من قارات إفريقية وأمريكا الجنوبية واستراليا، والقارة القطبية الجنوبية، والجزر المتناثرة حولها في محيطات النصف الجنوبي.
2. تتداخل القارات والمحيطات مع بعضها، مما يجعلها أشبه بألسنة متداخلة بعضها مع البعض الآخر.
3. تتخذ القارات بوجه عام شكل المثلث رأسه في الجنوب، حيث يتمثل ذلك في أمريكا الجنوبية وإفريقية وأمريكا الشمالية.أما قارة آسيا فلا يمكن ملاحظة شكلها المثلثي بوضوح تام، وذلك بسبب ضخامتها، ولكنها تنتهي بأشباه الجزر، كشبه جزيرة الهند، وشبه جزيرة العرب، وشبه جزيرة الملايو. وكذلك الوضع في القارة الأوروبية التي تنتهي في الجنوب بثلاث أشباه جزر هي: شبه جزيرة أيبريا، وشبه جزيرة إيطاليا، وشبه جزيرة البلقان.

4. كما يلاحظ أن مساحة اليابس في نصف الكرة الشرقي أكثر منه في نصفها الغربي، حيث تتجمع في النصف الشرقي كتل قارية ضخمة مشكلة قارة أوروبا وآسيا وإفريقية. ولا يكاد يوجد بينها فواصل مائية واسعة. فآسيا وأوروبا تكونان كتلة يابسة واحدة تعرف بأوراسيا ولا يفصلها عن قارة إفريقية سوى شريطين من الماء هما: البحر الأحمر والبحر المتوسط.
5. القطب الشمالي وما حوله يجعله الماء متمثلاً في المحيط المتجمد الشمالي، بينما يحدث العكس بالجنوب، حيث تغطي القارة القطبية الجنوبية (إنتاركتيكا) كل القطب الجنوبي.

لقد وضع العلماء عدة نظريات لتفسير توزيع اليابس والماء.ومن أهم تلك النظريات المعروفة بالنظرية التراهيدية (الهرم الثلاثي)، والتي قام بوضعها الباحث لوثيان جرين عام 1875، ونظرية زحزحة القارات التي وضعها الأستاذ فجنر Wegnerعام 1914م، ونظرية انسلاخ القمر عن الأرض، والتي رجحها تشارل داروين عام 1878م، وأكدها العديد من العلماء بعده.بالإضافة إلى نظرية الصفائح أو الصحائف (التصدع الكوكبي) عام 1967م.

وقداعتمدت من بين هذه النظريات نظرية زحزحة القارات[1] . وسوف نتناول دراسة البحار والمحيطات والمياه القارية كلا على حدة.

البحار والمحيطات

توزيع البحار والمحيطات:

تغطي البحار والمحيطات نحو 71٪ من سطح القشرة الأرضية، والتي تتصل فيما

(1) د. حسن أبو العينين: مرجع سابق.



بينها مكونة جسماً واحداً، فيما عدا مساحات ضئيلة للغاية تتمثل في بعض البحار المغلقة، مثل بحر قزوين وبحر آرال والبحر الميت. كما تتفاوت هذه المسطحات المائية- مالحة أو عذبة- في مساحاتها وأعماقها وتياراتها المائية من باردة إلى دافئة، وتعرف المساحات الشاسعة بالمحيطات، والتي تتمثل في الآتي:

1. المحيط الهادي: تغطي مساحة هذا المحيط نحو 142 مليون كم^2، حيث تقرب مساحته من مساحة اليابس كله. ومن أعمق نقاطه أخدود ماريانا، ويليه أخدود شالينجر بنحو 11 ألف متر شمال شرق جزر الفلبين.
2. المحيط الأطلسي: تغطي مساحته نحو 48 مليون كم^2. ومن أعمق أخاديده عمق جزيرة بورتوريكو البالغ نحو 9500 متر.
3. المحيط المتجمد الجنوبي: ويغطي ما مساحته نحو 77 مليون كم^2.
4. المحيط الهندي: ويغطي ما مساحته نحو 58 مليون كم^2. ومن أعمق نقاطه عمق جزيرة جاوة بنحو 7500 متر. أما القطب الشمالي فيعتبر من أصغر هذه المحيطات كلها، بل يمكن اعتباره من ضمن البحار.

أما من حيث الأعماق في المحيطات فتتفاوت من مكان لآخر، حيث يصل متوسط العمق لنحو 3500متر. - ولكن نحو 70٪ من مساحتها تتراوح أعماقها بين 300-600 متر.

أما البحار، فتتصف بأنها أصغر من المحيطات في مساحتها وأعماقها، كما أنها تتصل مع المحيطات بفتحات ومضائق قد تكون ضيقة أو متسعة. ولكنها تغطي نحو 10٪ من مساحة الكرة الأرضية (51 مليون كيلومتراً مربعاً). وتتفاوت في خصائصها المائية والمناخية.وتقسم إلى أربع مجموعات هي:

1.البحار القارية أو الداخلية: وهي البحار التي تمتد كألسنة داخل اليابس، ولا تتصل بالمحيطات إلا بفتحات صغيرة قليلة العمق. وبهذا تكون لمياهها سماتها الخاصة من

حيث الحرارة والملوحة والحياة البحرية (النباتية والحيوانية). ومن أمثلتها: البحر الأحمر والبحر الأسود والبحر المتوسط.

2.البحار الشاطئية: وهي البحار التي تفصل بين القارات وبعض الجزر القريبة من السواحل البحرية، مثل: بحر اليابان، وبحر الصين وبحر إيجة وبحر أختسك.

3.البحار الخارجية: وهي البحار الواقعة على الأرصفة القارية، بحيث تكون متصلة مع المحيطات اتصالاً مباشراً، وبفتحات واسعة.وتتأثر في مياهها وحياتها المائية بما يجري في المحيطات المجاورة، مثل: بحر العرب وبحر الشمال.

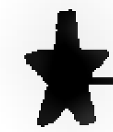
4.البحار المغلقة: وهي البحار الواقعة في قلب اليابسة ولا تتصل مطلقاً مع المسطحات المائية الخارجية المفتوحة، ومنها بحر آرال وبحر قزوين والبحر الميت[1]. وقد تعرض بحر آرال لانكماش مساحته بسبب نقص المياه الواردة إليه من نهري سيحون وجيجون لنحو 40٪ من مساحته الإجمالية (68.000 كليو متر مربع) وقدرت المساحة المتبقية بـ (17.460 كليومتر مربع فقط). وأدى ذلك إلى تدمير الثروة السمكية التي كان يعتمد عليها السكان في جمهورية قازاقستان.

كما يمكن تصنيف البحار تبعاً لدرجة العرض كما يلي:

1. البحار المدارية، مثل: البحر الكاريبي.
2. البحار الصحراوية، مثل: البحر الأحمر.
3. البحار الاستوائية، مثل: البحر الإندونيسي.
4. البحار المعتدلة، مثل: البحر المتوسط.
5. البحار القطبية، مثل بحر باريتس والبحر الأبيض الروسي وبحر كارا وبحر سيبيريا الشرقية.

---

(1) أمين طربوش: مرجع سابق.



قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾ (النحل:14).

ويوضح الجدول التالي مساحات وأعماق البحار التالية:

جدول رقم (7): يوضح مساحات وأعماق البحار

لرقم	إسم البحر	مساحته بالكم^2	متوسط العمق/ م
1	البحر الكاريبي	4584570	2216
2	البحر المتوسط	3000000	1429
3	بحر أختسك	1043820	135
4	بحر الشمال	571910	94
5	البحر الأحمر	458000	490
6	الخليج العربي	232850	25

الأهمية الاقتصادية للمياه السطحية في حياة الإنسان:

تعتبر البحار والمحيطات موردا ًهائلاً للأحياء المائية، كالأسماك والإسفنج واللؤلؤ، وللثروات المعدنية، كالأملاح المختلفة مثل: ملح الطعام 18٪ من مجموع أملاح البحار والمحيطات. وتتواجد أملاح أخرى مثل: المغنيسيوم والبوتاسيوم التي تستخدم في صناعة الأسلحة والصابون والزجاج والورق. وهناك أيضاً ملح البروم، ويستخدم في بعض المركبات الكيماوية التي تدخل في صناعة الأصباغ والعقاقير الطبية.

من جهة أخرى، تعتبر البحار والمحيطات واسطة هامة من وسائط النقل والمواصلات بين القارات، وتمتاز بأنها رخيصة ومتوفرة ومفتوحة باستمرار. كذلك تعتبر المسطحات المائية مصدراً لتوليد الطاقة الكهربائية، كما تستخدم المياه السطحية في أغراض الشرب وذلك بعد تحليتها وتحويلها إلى مياه عذبة تستخدم للشرب وللزراعة.

المياه القارية:

يرجع مصدر هذه المياه سواء أكانت أنهار أو بحيرات أو مستنقعات، إلى المياه السطحية، وذلك بعد أن تمر المياه في مراحل الدورة الهيدرولوجية، وتتواجد المياه القارية على سطح الأرض بأشكال مختلفة على النحو التالي:

1.البحيرات والمستنقعات:

تعرف البحيرات على أنها مناطق منخفضة من سطح الأرض، امتلأت بالمياه بسبب كون قيعان هذه المنخفضات كاتمة وغير منفذة للماء، أو لأن قاع المنخفض يقع تحت مستوى سطح الماء الباطني، وتبلغ مساحة البحيرات حوالي 2700.000 كم^2 أو 1.8٪ من مساحة اليابسة[1].

وتعتبر البحيرات ذات أهمية كبيرة للإنسان. وذلك كونها تستخدم كمصدر لمياه الشرب، ومصائد الأسماك، وطرقاً سهلة للنقل بين الدول المختلفة، وتعتبر مناطق ترفيه للسياحة في الدولة.

نشأة البحيرات

تتكون البحيرات بطرق متعددة، وبالتالي يمكن تقسيمها تبعاً لأسباب النشأة إلى مايلي:

---

(1) أمين طربوش: مرجع سابق، ص214-215.

* بحيرات بركانية: تشكلت بسبب النشاط البركاني، وتشغل المياه فوهة البركان، مثل بحيرة تانا في الحبشة وبحيرة توبا Tuba في سومطرة وبحيرة آسو Aso باليابان، التي يبلغ قطرها نحو 22 كيلو متراً وبحيرة أوريجون بالولايات المتحدة الأمريكية.

* بحيرات إرسابية Depositional Lakes: تكونت نتيجة انزلاق صخري أو تربة أو تدفق لافا، وتعمل هذه على سد الأودية، مثل بحيرة واد جروس فنتر Gross Venter في ولاية وايومنج، وبحيرة ريل فوت Reel Foot في ولاية تينيسي عام 1811م نتيجة الانهيارات والتي بلغ قطرها نحو 28 كيلو متراً.

* بحيرات جليدية Glacier Lakes: تنتج هذه البحيرات عن الحت والإرساب الجليدي الذي يتجه نحو المنخفضات الأرضية، ومع مرور الوقت والأمطار تتحول إلى بحيرة مثل هضبةالبحيرات في فنلندة[1]. والبحيرات الخمس في أمريكا الشمالية وآلاف البحيرات الجليدية شمال روسيا الاتحادية والسويد والنرويج.

* بحيرات تكتونية Tectonic Lakes: تؤدي العمليات التكتونية إلى تشكل البحيرات، على طول الصدوع نتيجة انخفاض الأرض دون مستوى الماء الباطني، كما هو الحال في بحيرة نياسا وتنجانيقا، والبحر الميت في فلسطين وبيكال في الاتحاد السوفييتي، وبحيرة طبريا في فلسطين.

* بحيرات تنشأ بفعل الأمطار والرياح: تتكون في المناطق الجافة بعد سقوط الأمطار وتجميع تلك الأمطار في مناطق منخفضة، وتشكلت بفعل التعرية الريحية مثل: بحيرات شرق إيران.كبحيرة زابول في صحراء لوط وأفغانستان.

* بحيرات اصطناعية: تتكون هذه البحيرات نتيجة تدخل الإنسان بصنعها، وذلك من أجل توفير المياه لعمليات الري أو خوفاً من الفيضانات وغير ذلك، مثل بحيرة السد العالي في مصر وسد مصطفى كمال أتاتورك في تركيا.

---

(1) Hidore, J. J; OP, PP, 165-166.

وتقسم البحيرات إلى قسمين من حيث الخصائص الكيميائية:

* بحيرات عذبة تصلها مياه الأنهار وتخرج منها، مثل: بحيرة بايكال وبحيرات النيل.
* بحيرات مالحة تصلها مياه الأنهار ولا تخرج منها مثل بحيرة تشاد وبحيرة سولت ليك في ولاية يوتا Utta الأمريكية.

المستنقعات (Swamps).

هي مساحات قليلة العمق تنمو فوقها نباتات، قصيرة.وتتشكل المستنقعات بعدة بطرق منها:

* عمليات الإرساب التي حدثت في البحيرات خلال العصور الماضية.
* بعض المستنقعات تتشكل على طول ساحل المحيط أو على طول السهول الفيضية.
* تنشأ بعض المستنقعات في المناطق القطبية، نتيجة ذوبان الجليد وتجمع المياه في مناطق منخفضة، على شكل مستنقعات مثل منطقة السدود في جنوب السودان، وسهول سبيريا الغربية.

2.الأنهار (Rivers)

تعرف الأنهار على أنها مجار مائية عذبة، تتجه صوب سطح البحر في مجار طبيعية حفرتها لنفسها، ويشترط لتكون الأنهار وجود مصدر مائي من الأمطار أو الينابيع مع انحدار في السطح [1]. ويمكن تصنيف الأنهار بناء على مصدر التغذية المائية إلى:

* أنهار ذات تغذية مطرية.
* أنهار ذات تغذية مستمدة من ذوبان الجليد.
* أنها ذات تغذية من المياه الجوفية.

كما تصنف الأنهار بناءً على البيئات المناخية التي تجري فيها إلى مايلي:

---

(1) يحيى فرحان وآخرون: المرجع نفسه، ص 115.

* أنهار المناطق الرطبة: وهي أنهار تسقط الأمطار على أطرافها بكميات كبيرة، مما يزيد من مخزون المياه الجوفية في الحوض، الذي تمد النهر بواسطة الينابيع، مثل: نهر الأمازون ونهر هوانج هو في الصين.
* أنهار المناطق الجافة وشبه الجافة (أنهار داخلية): مصدر مياهها من مناطق رطبة، وتجري في مناطق جافة، مثل: نهر النيل والفرات والأردن.

الأهمية الاقتصادية للأنهار:

للأنهار فوائد عديدة على حياة الإنسان، وتتمثل في:

* توليد الطاقة الكهربائية.
* تستخدم لأغراض الشرب والصناعة.
* تستخدم لري المزروعات.
* تستخدم في النقل الرخيص، حيث تسمح الظروف النهرية بذلك من حيث العمق والاتساع.
* تكون سهول فيضية على الأطراف تستغل في الزراعة.
* مصدر مهم لنقل المواد الغذائية للكائنات الحية في البحار والمحيطات والبحيرات.

جدول رقم (8): يوضح أطوال ومساحات الأحواض لأهم الأنهار في العالم[1]

الرقم	اسم النهر	طول النهر (كم)	مساحة حوض النهر(كم)2
1	النيل	6671	2870
2	المسيسبي	6420	3238
3	الأمازون	6400	7180
4	ينسي Yennesy	5800	1808
5	ميكونغ	4500	810
6	الكونغو	4320	3690
7	النيجر	4160	2092
8	الفولغا	3700	1380
9	الأمور	2846	1855

(1) يحيى فرحان وآخرون: نفس المرجع.

3.المياه الجوفية:

هي المياه المتواجدة تحت السطح في مسامات التربة والغشاء الصخري، والتي تسربت من سطح الأرض، وتتواجد في عدة طبقات تحت السطح، ومصدر هذه المياه هو التساقط بمختلف أشكاله، والمياه الحفرية التي تصل إلى الطبقات الحاملة نتيجة التحركات التكتونية، وتعتبر المياه الجوفية الجزء المستتر من رحلة المياه في الدورة الهيدرولوجية، فالمياه التي تخرج من المحيط أو المسطحات المائية تعود إليه بطريقتين:

* سطحية أي بواسطة الأنهار المائية التي تصب في البحار.

* عن طريق الرشح من خلال المسامات الموجودة في الطبقات الصخرية ومنها البحر.قال تعالى: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴾ (المؤمنون:18).

وتكمن أهمية المياه الجوفية في كونها مناطق يذهب إليها السكان من أجل الترفيه والاستشفاء من الأمراض، وذلك بسبب تواجد الكبريت فيها، مثل الحمة السورية الفلسطينية الأردنية، كما أن للأحواض الارتوازية أهمية كبيرة في الحصول على مياه الشرب.كما هو الحال في لندن وسقي الماشية في أستراليا، كما تمد المساحات المزروعة في الصحارى بالمياه[1] .كالنهر الصناعي العظيم في ليبيا الذي ينقل يومياً نحو 15 مليون متر مكعب من خزانات المياه الجوفية في جنوب ليبيا إلى سهولها الساحليةالشمالية بطوله البالغ 4500 كيلو متر.

قال تعالى: ﴿ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ أَصْبَحَ مَاؤُكُمْ غَوْرًا فَمَن يَأْتِيكُم بِمَاءٍ مَّعِينٍ ﴾ (الملك: **30**).

(1) د. صالح الطيطي: أسس الجغرافية العامة، ص122.

حركات مياه البحار والمحيطات: (الأمواج، المد والجزر، التيارات البحرية)

أولاً: الأمواج

الأمواج حركة رأسية تنتقل بها جزيئات الماء إلى أعلى وإلى أسفل بشكل متوافق.وتختلف هذه الأمواج من حيث حجمها وشدتها حسب القوة المسببة لها، وغالباً ما تكون الرياح. وتحدث الأمواج في المياه السطحية، سواء للبحارأو المحيطات، ولا تتوغل إلى أسفل تلك المياه، وغالباً ما تتصف بالهدوء، إذا كانت القوة المسببة لها هادئة. وقد تصبح أمواجاً عاتية ترتفع فيها الأمواج إلى عدة أمتار، تؤدي إلى إغراق ودمار السفن والسواحل القريبة. وتقسم الأمواج إلى نوعين هما:

1. أمواج تنشا في البحار والمحيطات بعيدة عن الشاطئ، ويطلق عليها الأمواج الاهتزازية بسبب هبوب الرياح من اتجاه واحد، وبالتالي حركة المياه حركة رأسية.
2. أمواج تتكون بالقرب من الشاطئ، وهي في الاصل أمواج اهتزازية تتكسر عند دخولها المياه الشاطئية الضحلة. ويطلق عليها (أمواج الارتطام).
3. هناك بعض الأمواج تنشأ عن فعل الزلازل التي تحدث في قاع البحر، أو بالقرب منه، مثل موجات تسونامي في اليابان وأندونسيا، التي تؤدي إلى غرق السواحل القريبة من الشاطئ المقابل لتكونها[1] .

والأهمية في الأمواج تكمن في:

1. تعمل على إيجاد مظاهر جيومورفولوجية على الساحل، مثل الكهوف الشاطئية والمسلات البحرية والأقواس البحرية.

---

(1) صلاح بحيري: مرجع سابق، ص183.

2. تعمل على إعادة تشكل السواحل، ونحت صخورها وإعادة توزيع المواد الرسوبية على الساحل من جديد.

3. تفيد في التنبؤات الجوية.

4. توليد الطاقة الكهربائية باستخدام تقنيّة متقدمة، مثل الدول الغربية.

تصنيف الأمواج البحرية

لقد قسمت الأمواج على أساس اختلاف شكل الموجة وسرعتها إلى ما يلي[1]:

1. أمواج سريعة: تبلغ سرعتها من (40-60 ميلاً في الساعة).وتكون في البحار المفتوحة تحت تأثير الرياح الشديدة.

2. أمواج متوسطة السرعة: تبلغ سرعتها من (20-40 ميلاً في الساعة).وتكون في البحار بعد أن تخف سرعة الرياح.

3.أمواج محدودة السرعة: وتبلغ سرعتها من (5-20 ميلاً في الساعة).وتكون خارج نطاق الرياح.

4.أمواج هادئة: وهي التي تقل سرعتها عن 5 أميال في الساعة، وتحدث هذه الموجات على سطح البحيرات الهادئة.

ويمكن تقسيم الأمواج البحرية إلى مجموعات حسب اختلاف شكلها العام إلى مايلي:

1. الأمواج الحلزونية (Trochoidal Waves): تتميز بأنها أمواج غير محدودة الارتفاع، وتكون في البحار المفتوحة.

(1) Shepard, F.P; Sub Marine Geology. N.Y(1963).

2. الأمواج القبابية الشكل (Sinusoidal Waves): تتميز هذه الأمواج بظهور قمم الموجة وقاعها، بوضوح، وهي غير منتظمة الشكل، وغير متساوية في الحجم.

3. الأمواج الفردية المنعزلة (Solitary Waves): تتكون هذه الأمواج عادة في المياه الضحلة، بحيث تتكسر الأمواج ولا تتابع بعضها نحو الشاطئ.

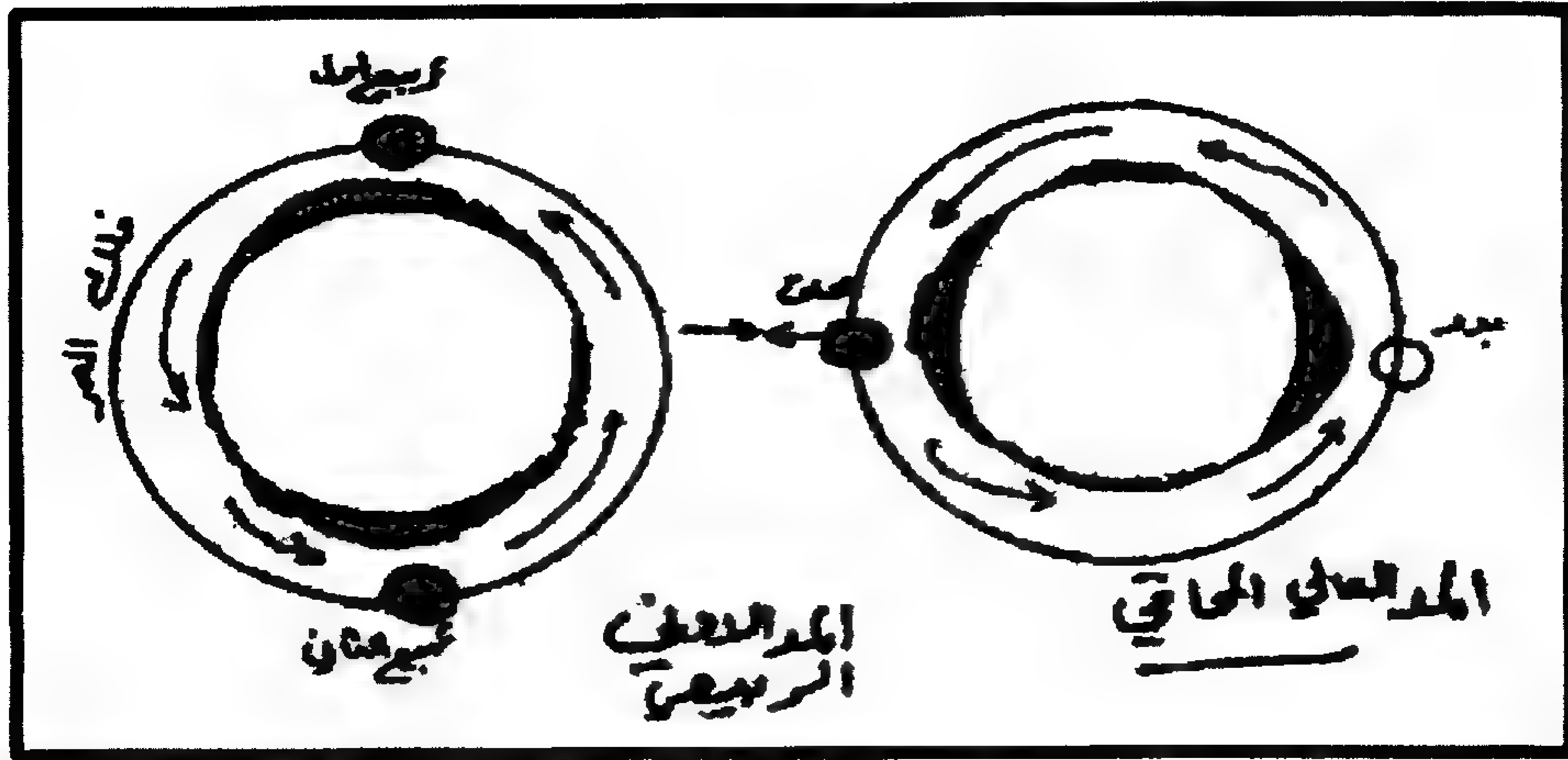
ثانياً: المد والجزر

يعرف المد والجزر على أنهما حركتا ارتفاع وهبوط سطح مياه البحر بتتابع يومي أمام السواحل، بحيث يتمثل المد في طغيان الماء على الشواطئ.أما انحسار الماء وتراجعه فيعرف بالجزر.ويظهر المد والجزر مرتين كل يوم، ويختلف ارتفاع المياه وهبوطها من بحر إلى بحر، بل في البحر الواحد.ويرجع حدوث المد والجزر إلى عدة عوامل منها:

1. جاذبية القمر: وتعتبر العامل الأقوى في حدوث المد والجزر، ويرجع ذلك إلى تغير أوجه القمر خلال الشهر.

2. جاذبية الشمس: تعتبر هذه الجاذبية مساعدة لجاذبية القمر، وهي أضعف بكثير من جاذبية القمر بسبب البعد الشاسع لها، ولا يظهر تأثيرها إلا عندها تكون الشمس والقمر والأرض على مستوى واحد. ويحدث هذا مرتين في الشهر العربي؛ الأولى مع بداية الشهر، والثانية مع نهايته.

أي عندما يكون القمر بدراً، أو محاقاً، وعندها يصل المد أعلى مستوى له، وينخفض الجزر إلى أدنى مستوىله، كما هو مبين في الشكل الآتي:



شكل رقم (**107**): يوضح ظاهرتي المد **High Tide** والجزر **Low Tide** (السهمان اللذان في الوسط يدلان على اتجاه جاذبية الشمس).

3. دوران القمر حول الأرض: هذا العامل مسؤول عن تأخر حدوث المد والجـزر بنحـو 52 دقيقة كل يوم عن اليوم السابق له[1].

4. قوة الطرد المركزية لدوران الأرض: حيث إنها تساعد على ارتفاع المد واختلافـه، مـن منطقة إلى أخرى، فمثلاً خلـيج فنـدي في كنـدا يرتفـع إلى 19.6م وخلـيج كاليفورنيـا 12.3م والبحر المتوسط 0.4م[2].

5. توزيع الماء واليابس وتحرك المياه: وهذا العامل هو المسؤول عن اخـتلاف المـد والجـزر من مكان إلى آخر على سطح الأرض.

---

(1) عبد العزيز طريح شـرف: الجغرافيـة الطبيعيـة، مؤسسـة الثقافـة الجامعيـة، الإسـكندرية، 1977م، ص170.

(2) محمد محمدين وطه الفرا: مرجع سابق، ص22.



أهمية وفوائد المد والجزر

للمد والجزر فوائد عديدة يمكن إيجازها بما يلي:

1. لها علاقة مباشرة بتوزيع الرواسب والكائنات الحية الدقيقة والبلانكتون على طول السواحل التي تتأثر بها.
2. لها علاقة بنظام حياة الأسماك وحركاتها.
3. أنهما يساعدان على تعميق مصبات الأنهار، وبالتالي إمكانية رسو السفن فيها.
4. تؤثر عملية المد والجزر على نظام الحركة في الموانئ القريبة منها.
5. بعض الدول تستغل حدوث المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية.

ثالثاً: التيارات البحرية (Ocean Currents)

أسبابها ونظامها العام:

التيارات البحرية هي عبارة عن مسيرات منتظمة للمياه السطحية، للمحيطات وبعض البحار الكبيرة، تشبه الجريان النهري وسط المحيط المائي. وتختلف خصائصها عن المياه المجاورة لها، وتأخذ في سيرها اتجاهات ثابتة ومعروفة تعود إلى عدة عوامل هي:

1. اتجاه الرياح.
2. دوران الأرض حول نفسها.
3. شكل السواحل.

وعادة ما تنتقل هذه التيارات من المناطق الحارة إلى المناطق الباردة، وبالعكس. وتسير على السطح، وقد تصل إلى عمق 200م، مع العلم أن هناك تيارات أخرى تجري تحت السطح وعلى أعماق بعيدة.

وتنشأ التيارات البحرية بنظامها المعروف نتيجة عوامل هي:

1. الرياح العامة التي تعتبر أهم العوامل على الإطلاق.
2. اختلاف درجة حرارة المياه وكثافتها من مكان إلى آخر.
3. اختلاف منسوب المياه في بعض المياه المجاورة.
4. شكل السواحل، مما يؤدي إلى انحراف التيارات مثل تيار البرازيل الدافئ.
5. كمية المياه النهرية القادمة للبحر.
6. مقدار الأمطار الساقطة على المنطقة.

ولابد لنا في هذا المجال من تلخيص العوامل الرئيسة التي تؤثر في تحريك التيارات البحرية وتوجيهها إلى مجموعتين هما:

الأولى: تختص بالمياه نفسها، كالتباين في كثافة المياه والاختلاف في درجة حرارتها ودرجة ملوحتها، وهذه تتوقف على مؤثرات جغرافية، كالتباين في درجة التبخر، وضوء الشمس وسقوط الأمطار وذوبان الجليد.

الثانية: خارج نطاق المياه: كالرياح واختلاف الضغط الجوي، وتساهم قوة كريولي، وشكل السواحل، وامتدادها في التأثير على اتجاه ومسار التيارات البحرية.

التوزيع الجغرافي للتيارات البحرية:

تتميز معظم التيارات البحرية التي تحدث في المسطحات المائية المحيطة باتباع الدورة العامة لحركتها، وهي ثابتة ومستمرة في هذه الحركة، ممثلة في حركة التيارات من مناطق الاستواء إلى الأطراف، أو من المناطق الدافئة إلى المناطق الباردة، والعكس أيضاً حركة عكسية من المناطق الباردة إلى المناطق الاستوائية. وقد يشذ عن هذه القاعدة بعض التيارات البحرية في المحيط الهندي الشمالي، بسبب اختلاف مسالكها في الصيف عنها في الشتاء، متأثرة باختلاف الخصائص الطبيعية للمياه وأثر فعل الرياح الموسمية، وللاطلاع على هذه التيارات، لا بد من التطرق إليها، وأماكن تواجدها في كل محيط مائي على النحو التالي:

أ.تيارات المحيط الأطلسي: وتقسم التيارات البحرية في المحيط الأطلسي إلى قسمين هما:

* التيارات الباردة: وهي تيار كناريا، تيار بنجويلا غـرب أفريقيـا، تيـار فوكلانـد، وتيـار البرادور بالقرب من نيوفوندلاند.

* التيارات الدافئة: تتشكل بالقرب من خط الاستواء؛ وتأخـذ بـالانحراف نحـو الشـمال والجنوب، منها: التيار الاستوائي الشمالي، التيار الاستوائي الجنوبي، تيار غانا الدافئ الراجع، تيار البرازيل، وجميعها في الجزء الجنوبي، أمـا في الشـمال، فـإن تيـار الخلـيج الدافئ أهمها، بل هو أعظم تيارات العالم على الإطلاق، ويرجع ذلـك إلى أن معظـم مياهه تأتي من ثلاثة مصادر هي:

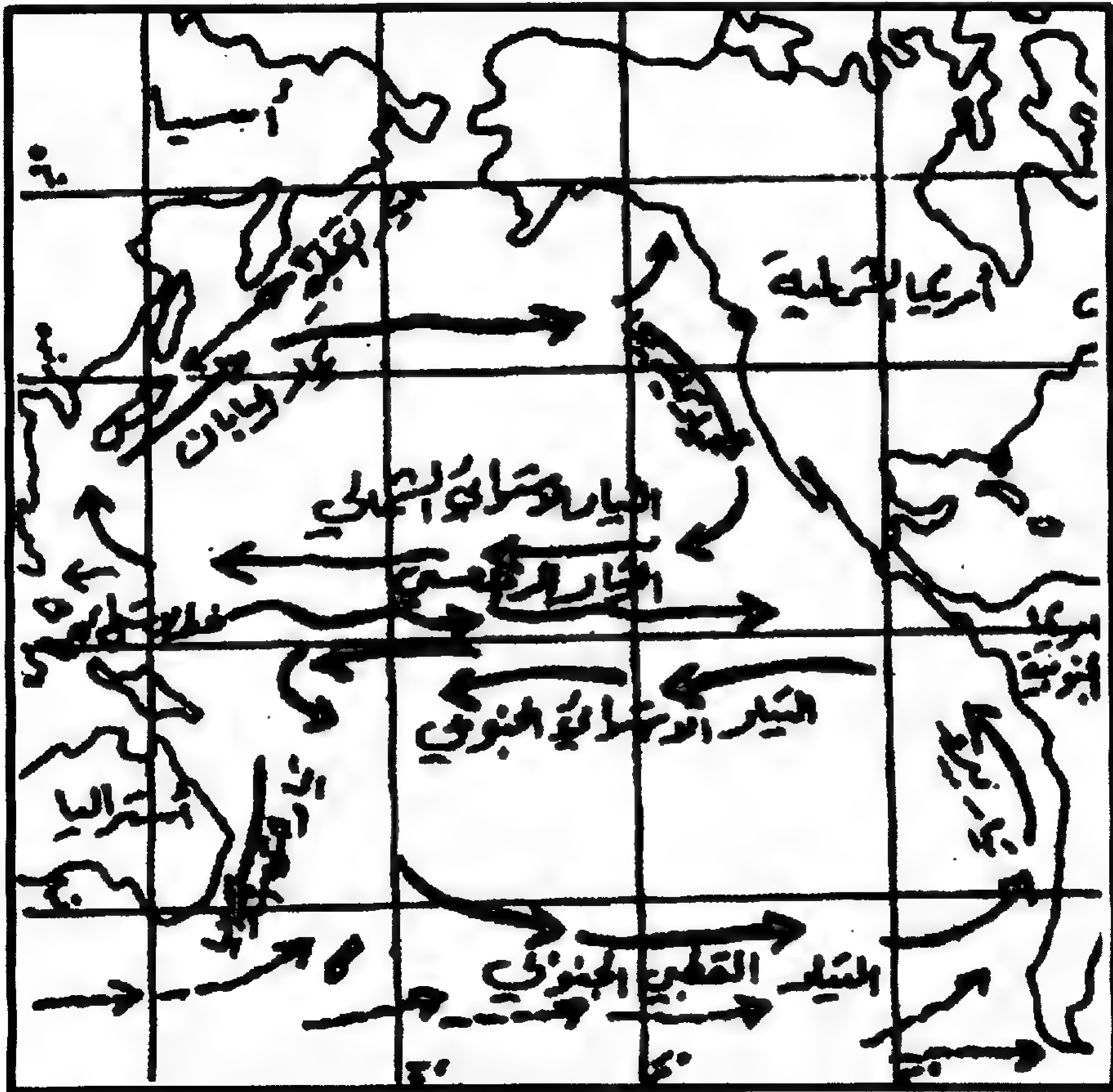
- مياه التيار الشمالي نفسه.
- مياه تأتي من القسم الجنوبي الاستوائي.
- كمية المياه الكبيرة التي تأتي من الأنهار، وخاصة المسيسبي.



شكل رقم (108): يوضح التيارات البحرية في المحيط الأطسي.

ب- تيارات المحيط الهادي: هنـاك تيـارات بـاردة ممثلـة في تيـار كاليفورنيـا بـالقرب مـن سواحل أمريكا الغربية، وتيـار بـيرو أو (همبولـت) في الجنـوب. ونظـراً لحركـة هـذه التيارات حسب الدورة العامة للتيارات ينضم إليهـا تيـار آخـر هـو تيـار كمشـتكا أو كوريل الياباني.

أما التيارات الدافئة فهي التيار الاستوائي الجنوبي والشمالي، تيار شرق أسـتراليا، وتيار كوروشيفو (الأسود).



شكل رقم (109): يوضح التيارات البحرية في المحيط الهادي

ج. تيارات المحيط الهندي: تختلف حركة التيارات في النصف الشمالي للمحيط الهندي إذا ما قورنت بنظام الدورة العامة لحركة التيارات، وهذا يعود إلى هبوب الرياح الموسميـة

الشمالية الشرقية في فصل الصيف، بحيث يتجه بصفة عامة من الشرق إلى الغرب. بينما في فصل الشتاء تتحول حركة الرياح من الغرب إلى الشرق. وأشهر التيارات هي التيارات الاستوائية الجنوبية الدافئة، وتيار موزمبيق الدافىء، أما الباردة فهي التيار القطبي الجنوبي وتيار غرب أستراليا.

أهمية وفائدة التيارات البحرية:

تظهر أهمية التيارات البحرية في كثير من النواحي الطبيعية والبشرية التي يمكن إيجازها بما يلي:

1. تقوم التيارات البحرية بالتأثير المباشر على الأحوال المناخية بالنسبة للسواحل التي تمر بمحاذاتها، إما بزيادة البرودة فيها أو زيادة حرارتها، كما يحدث في سواحل غرب أوروبا، وشرق كندا من حيث إغلاق للموانئ بسبب الثلوج في كندا، وعدم إغلاقها في غرب اوروبا بسبب تيار الخليج الدافىء.
2. تساعد التيارات الدافئة على زيادة بخار الماء، وبالتالي سقوط المطر، وحدوث الضباب بالنسبة للمناطق والسواحل التي تمر بجوارها.
3. تعمل على إيجاد ضباب كثيف عند التقاء التيار الدافىء مع البارد، وتنحجب الرؤية كما هو حاصل في شرق الولايات المتحدة، حيث يلتقي تيار البرادور البارد مع تيار الخليج الدافىء.
4. تساهم التيارات البحرية في تشكيل السواحل، التي تمرُّ بها من حيث نقل الرواسب، التي تحملها الأنهار والرياح من اليابس، والتي تؤثر بصورة مباشرة على تكوين وتشكل الموانئ على السواحل.

الفصل السابع

عناصر المناخ وأهميتها في المجال التطبيقي



الفصل السابع
عناصر المناخ وأهميتها في المجال التطبيقي

- أولاً: الإشعاع الشمسي.
- ثانياً: عنصر الحرارة.
- ثالثاً: الضغط الجوي.
- رابعاً: الرياح.
- خامساً: الرطوبة.
- سادساً: التساقط.
- سابعا: المناخ التطبيقي.



الفصل السابع

عناصر المناخ وأهميتها في المجال التطبيقي

أولاً: الإشعاع الشمسي

تعتبر الشمس المصدر الرئيس لحرارة الأرض. هذا الجسم الملتهب الهائل، والذي تبلغ حرارة سطحه 7000 مئوية، تخرج منه أشعة قوية تصل إلى الأرض، بعد اختراقها للغلاف الجوي لمسافة 93 مليون ميل (150 مليون كم).ولا تستفيد الأرض من هذه الأشعة الهائلة سوى $\frac{1}{2000.000.000}$ من قوة الأشعة الخارجة من الشمس.

ويعد هذا الجزء البسيط من أشعة الشمس هو المسؤول عن تسخين الأرض وإمدادها بالضوء. ويطلق على الأشعة الشمسية الصادرة من الشمس، والمتجهة نحو الأرض اسم الإشعاع الشمسي Solar Insolation. وحينما تصل هذه الأشعة إلى سطح الأرض، ترتد مرة ثانية إلى الطبقات السفلى من الغلاف الجوي. وتسمى- في هذه الحالة- بالإشعاع الأرضي Terestrial Radiation. وتعمل هذه الأشعة الأخيرةعلى تسخين هواء الغلاف الجوي، بمساعدة ما يتمثل فيه من الغازات الثقيلة، مثل ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، والغبار من أسفل إلى أعلى [(1)].

ويبلغ قطر الشمس نحو 860 ألف ميل. كما تقدر كتلتها بنحو 332.000 مثلاً لكتلة الأرض.وتتدرج درجة حرارتها من 7000° مئوية عند سطحها إلى نحو 20 مليون درجة مئوية في مركزها.

وتتألف من عنصرين أساسين هما: الهيدروجين الذي يشكل نحو 81.76٪، والهيليوم الذي يشكل نحو 18.17٪ من كتلة الشمس الكلية. أما بقية الغازات الأخرى،

(1) Blair, T. A; Weather Elements, Prentice- Hall. N. J. 1959. PP. 80-91

فلا تتمثل أكثر من 0.07 من كتلة الشمس [1]. ويُرجحٌ العلماء بأن قوة الإشعاع الشمسي تنجم عن التفاعلات النووية في باطن الشمس، بفعل اشتقاق ذرات الهيليوم من ذرات الهيدروجين.وتظهر الطاقة الشمسية على هيئة الكترون موجب يعرف باسم بوزترون.ويتكون أثناءالتفاعلات النووية التي تجري داخل جسم الشمس. ولولا هذه العمليات الأخيرة، وتكوين الطاقة المستمدة من تحويل الهيدروجين إلى هيليوم، لكانت الشمس عبارة عن نجم خامل منذ عدة آلاف من ملايين السنين [2].

ويمكن تقدير درجة حرارة الشمس بحساب الطاقة الإشعاعية، التي تصل إلى وحدة المساحات من سطح الأرض، خلال الدقيقة الواحدة، يطلق عليها بالثابت الشمسي، والبالغ 1.937 سعر لكل سم^2 في الدقيقة [3].

أنواع الإشعاع الشمسي:

يتكون الإشعاع الشمسي من مجموعات لا حصر لها من الأشعة ذات الأطوال المتباينة مثل: الحرارية والأشعة الضوئية، والأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية، بالإضافة إلى أشعة المايكرويف، والأشعة السينية (X-Rays)، وأشعة الراديو، وأشعة جاما.

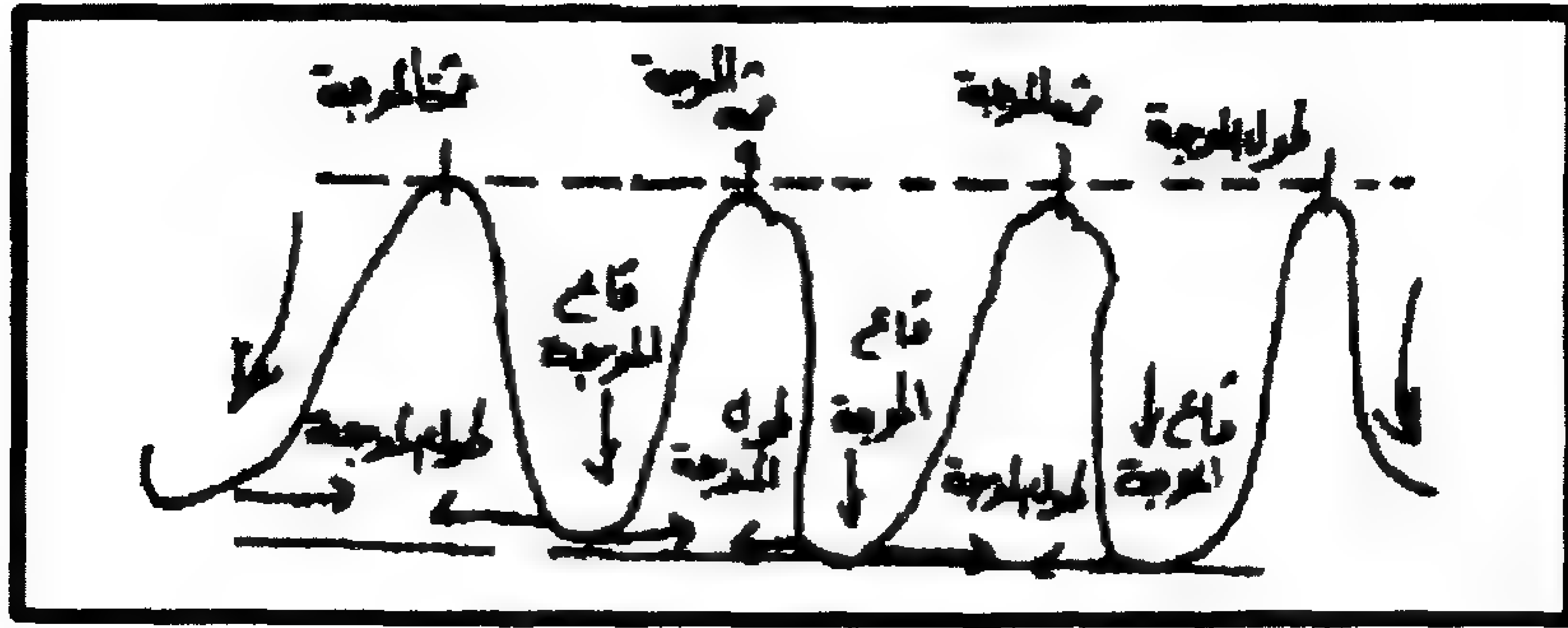
وتتكون الأشعة الشمسية من موجات بالغة القصر، لا يتعدى طول معظمها أجزاء بسيطة من الملمتر.إلا أن لتلك الموجات أهمية قصوى، حيث إن خصائص الأشعة تتفاوت تبعاً لاختلاف طول موجاتها Length Wave، وترددها Frequency.وبما أن الموجة الواحدة تتألف من قمة وقاع Peak and Trough، فإن طول الموجة يقاس بالمسافة التي تفصل بين قمتين أو قاعين كما في الشكل التالي:

---

(1) د. حسن أبو العينين:مرجع سابق.

(2) Kendrew, W.G; Glimatology, Oxford University Press, 1959, PP. 10-15.

(3) د. محمود عبد الوهاب، ود. الوهيدي فراح الوهيدي: مبادئ البصريات الطبيعية والصوتيات والحرارة، كلية العلوم، جامعة الإسكندرية، مذكرة جامعية، 1979م، ص60-62.



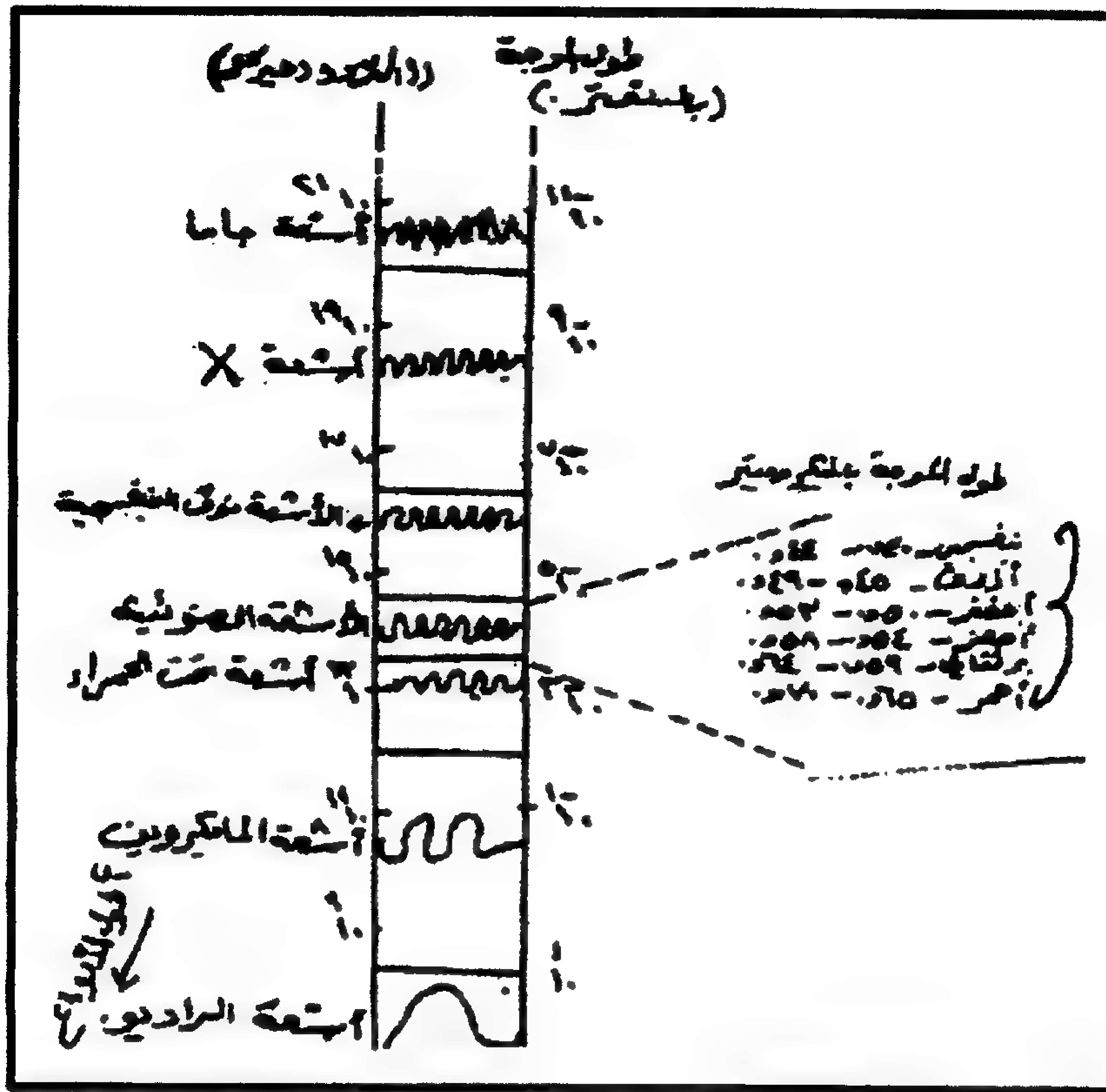
شكل رقم (**110**): يوضح قمة الموجة وقاعها.

ويقاس تردد الموجات بعدد القمم أوالقيعان التي تمر من خلال نقطة واحدة في الثانية، ويعرف مرور الموجة الواحدة بالدورة Cycle. ويطلق على الدورة الكاملة في الثانية بالهيرتز Hertz. وبناء على هذا، فإن تردد الموجات يتناسب عكسياً مع أطوالها. فالموجات الأقصر ذات تردد أعلى، والموجات الطويلة ذات تردد منخفض، وكلما كان تردد الموجة أكثر فأكثر، كلما كانت الطاقة الناجمة عنها أكثر. أما الموجات المنخفضة التردد فهي موجات قليلة الطاقة.

وبالرغم من أن الطيف الشمسي طيف متصل، إلا أننا نميز فيه بين حزم إشعاعية معينة، طبقاً لأهميتها وخصائصها. فكما هو مبين في الشكل، فإن أطول أنواع الأشعة الشمسية وأقلها طاقة هي موجات الراديو، حيث يتراوح طولها ما بين مئات الكيلومترات وجزء بسيط من السنتيمتر. ويصل ترددها إلى مليار هيرتز. ويليها أشعة المايكرويف التي يتراوح طولها بين 300 مليمتر و0.1 مليمتر. ويأتي في الطرف الآخر من الطيف الذي يمثل الأشعة البالغة القصر، وهي أشعة جاما، والأشعة السينية.

ملاحظة: تعني الطاقة الإشعاعية لأي جسم تلك الطاقة التي يشعها السنتمتر المربع، الواحد من سطح ذلك الجسم في الدقيقة. وهي تساوي الطاقة الامتصاصية للجسم. أما درجة الحرارة المطلقة فتساوي درجة الحرارة مضافاً إليها 273 درجة.





شكل رقم (**111**): يوضح طيف الإشعاع الشمسي.

ويهمنا من أنواع الأشعة التي يحتويها الإشعاع الشمسي ثلالة أنواع هي:

1. الأشعة الحرارية Thermal Rays.
2. الأشعة الضوئية Sun Light Rays.
3. الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية Violet and Ultra Violet Rays.

1.الأشعة الحرارية Thermal Rays: وتعرف باسم الأشعة الحمراء Infra Red Rays.وهي أشعةغير مرئية للطيف الكهرومغناطيسي. وهي من أكثر إشعاعات الشمس طولاً، حيث يتراوح طولها ما بين 0.75 و4.0 ميكرون. كما أنها تتسم بأنها ذات أهمية بالغة في الدراسات المناخية. وتغطي ما نسبته من إجمالي الإشعاع الشمسي بنحو 46٪.

2.الأشعة الضوئية **Sun Light Rays**: وهي الأشعة التي تجعلنا نرى ونضيء المكان من حولنا.وتتكون من مجموعة الأشعة التي تتراوح أطوالها بين 0.04 إلى 0.74 ميكرون.وتغطي ما نسبته 45٪ من إجمالي الإشعاع الشمسي. ويمكن أن نميز ضمن هذه الأشعة بين الأشعة الزرقاء والحمراء والصفراء والخضراء، وغيرها من حزمة الأشعة الضوئية المختلفة الألوان، والتي يتكون الضوء من امتزاجها معاً. كما أن الأشعة الضوئية تعتبر عاملاً هاماً جداً لقيام النباتات بعمليةالبناء الضوئي (التمثيل الكلوروفيلي)[(1)] .

3.الأشعة البنفسجية وفوق البنفسجية **Violet and Ultra Violet Rays**: وتعرف هذه الأشعة أحياناً باسم الأشعة الحيوية. وهي أشعة قصيرة الموجات، والتي يتراوح طولها ما بين 0.17 ٪ إلى 0.40٪ ميكرون.وتغطي ما نسبته 8-9٪ من إجمالي الإشعاع الشمسي.وتعتبر هذه الأشعة مفيدة لصحة الإنسان حينما تصله بكميات قليلة، حيث تساعد على علاج بعض أمراض لين العظام والكساح وغيره.

ويرجع ذلك إلى قدرتها على تكوين فيتامين (د) في الجلد، وعلى إضعاف تأثير البكتيريا، وبعض أنواع الجراثيم.كما أنها تضفي على البشرة البيضاء اللون البرونزي الذي تتلون به عند تعرضها للأشعة الشمسية مدة طويلة.إلا أن لزيادة هذه الأشعة أثراً ضاراً ليس على الإنسان فحسب وإنما على كل الغلاف الحيوي في سطح القشرة الأرضية. هذا بالإضافة لتأثيرها الخطير والمدمر على المناخ. ولحسن الحظ فإنه لا يصل لسطح الأرض منها إلا كمية قليلة، بينما تمتص طبقة الأوزون الجزء الأكبر منها، وتمنعها من الوصول إلى سطح الأرض. فاستخدام الإنسان للغازات المدمرة لطبقة الأوزون. مثل: غازات الكلوروفلور وكربون المستخدمة في تبريد الثلاجات والمكيفات، وفي اسطوانات الرش Spray، المستخدمة في دهان السيارات وعلب المبيدات، والعطور ومواد تصفيف الشعر وغيرها. تؤثر على طبقة الأوزون الواقية للغلاف الحيوي من تأثير هذه

(1) د. حسن أبو العينين، ص682.

الأشعة المدمر عليه، وقد ظهرت معالم تآكل طبقة الأوزون الواقية، بداية عقد الثمانينات من القرن العشرين الماضي، وبدأت الدول المتقدمة والنامية في استخدام غازات صديقة للبيئة بدلاً من الغازات المدمرة للأوزون.

تأثير الغلاف الجوي على الإشعاع الشمسي

يتعرض الإشعاع الشمسي أثناء مروره في الغلاف الغازي إلى عدد من العمليات التي تضعفه وتضيع جزءاً كبيراً منه. ولهذا فإنه كلما كان مساره في الغلاف أقصر كان قوياً ومركزاً عند وصوله لسطح الأرض، كما هو الحال في المناطق المدارية. أما إذا كان مساره طويلاً، فإن جزءاً كبيراً منه يضيع قبل الوصول إلى سطح الكرة الأرضية، كما هو الحال في المناطق الباردة والقطبية.ومن أهم العمليات التي يتعرض لها الإشعاع الشمسي أثناء مروره في الغلاف الجوي هي العمليات التالية:

1. الامتصاص Absorption.
2. الانتشار Scattering.
3. الانعكاس Reflection.

1.الامتصاص Absorption: يسمح كل من غازي النيتروجين والأكسجين للإشعاع بالمرور دون أن يمتصا منه شيئاً. أما غاز الأوزون الذي لا يشكل سوى0.000006 من إجمالي الغلاف الغازي، فإنه يتسم بقدرته الفائقة على امتصاص الأشعة القصيرة الموجات، والتي يقل طولها عن 0.3 ميكرون ولهذا، فإن طبقة الأوزون تمتص جزءاً كبيراً من أشعة الشمس القصيرة الموجات، خاصة الأشعة فوق البنفسجية، ولا تسمح إلا لجزء ضئيل منها بالوصول لسطح الكرة الأرضية.وتقدر نسبة الإشعاع الشمسي الذي يمتصه الأوزون بنحو 2٪.

أما بخار الماء الذي يتركز في الطبقة السفلى من الغلاف الغازي، فإنه يمتص 7٪ من الإشعاع الشمسي.ويتصف بخار الماء بأنه جيد الامتصاص للأشعة التي يتراوح طولها ما بين4-4.5 ميكرون. والأشعة التي يترواح طولها ما بين 11-30 ميكرون.

أما فيما يتعلق بالغبار فإنه يمتص نحو 2٪ من الإشعاع الشمسي. وعليه يمكن القول: إن أكثر من 12٪ من الأشعة الشمسية التي تعبر الغلاف الغازي، يمتصها ذلك الغلاف قبل وصولها لسطح هذا الكوكب.

2. انتشار الأشعة Scattering: يعتبر بخار الماء وذرات الغبار والأدخنة والأتربة المتطايرة، والأملاح مع جزيئات الهواء الغازي، وانتشارها في جميع الاتجاهات العامل الرئيس في انتشار الأشعة.وتعتبر عملية انتشار الأشعة أكثر فعالية في الأشعة القصيرة الموجات، خاصة الأشعة الزرقاء 0.45- 0.49 التي تعد من أقصر أنواع أشعة الشمس الضوئية.لهذا فإنه بمجرد وصول الإشعاع الشمسي إلى الغلاف الغازي، فإن الجزء الأكبر من الأشعة الزرقاء تنتشر في الفضاء، مما يكسب السماء اللون الأزرق الغامق.وتظهر هذه الظاهرة بوضوح بعيد سقوط الأمطار؛ لأنها تغسل الغلاف الغازي من الشوائب التي كانت تعمل على نشر الأشعة الشمسية الزرقاء.وتزيد الأشعة المنتشرة Diffuse Radiation عن 9٪.من إجمالي الأشعة الشمسية، لكن تلك النسبة تختلف اختلافاً كبيراً من مكان إلى آخر، ومن وقت لآخر تبعاً لاختلاف درجة العرض ونسبة التغيم في السماء.

3.انعكاس الأشعة Reflection: يعرف معامل انعكاس الأشعة بأنه النسبة بين الأشعة التي يعكسها الجسم، ومجموع الأشعة التي تصل إليه.فإذا كان معامل الانعكاس من جسم معين 15٪، فإن ذلك يعني أن 15٪ من الأشعة الواصلة لذلك السطح يقوم بعكسها إلى أعلى. وبالرغم من أن قطيرات الماء العالقة في الغلاف الغازي وغيرها من البلورات الثلجية والشوائب، تقوم بعكس جزء من الإشعاع الشمسي، فإن السحب هي العامل الرئيس الذي يعكس الجزء الأكبر منه [1].

(1) Crowe, P. R; Concepts in Climatology, Longman, 1971, PP. 29-55.

ويلاحظ أن ظل السحب الركامية السميكة على سطح الأرض، يشير إلى أنها تعكس كل الأشعة الشمسية الساقطة عليها، حيث يزيد معامل انعكاس الأشعة الشمسية من السحب الركامية عن 90٪، ولهذا فإن هناك نسبة قليلة للغاية تصل لسطح الأرض في الأيام التي تكون فيها السماء ملبدة بالغيوم الكثيفة.

ثانياً: عنصر الحرارة.

تعتبر الحرارة شكلاً من أشكال الطاقة، بل تعد أحد عناصر المناخ البالغة الأهمية، نظراً لأنها تتحكم في معظم العناصر المناخية الأخرى.فاختلاف درجات الحرارة من مكان لآخر أو من فصل إلى آخر، يتوقف عليها توزيع الضغط الجوي الذي يتحكم بدوره في توزيع الرياح ونظام هبوبها. كما أن الحرارة هي السبب الرئيس وراء تبخر المياه من المسطحات المائية، وعند تكاثف هذا البخار يأخذ مظاهر شتى من أهمها: السُحب والأمطار، والثلوج والبرد والندى، مما يؤثر تأثيراً مباشراً في حياة النباتات والحيوان، والإنسان بطريق مباشر وغير مباشر[1] .

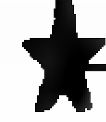
ولكن كيف يتم تسخين الغلاف الغازي؟

تعد الشمس المصدر الرئيس لدرجات الحرارة، فحينما تقترب أشعة الشمس من سطح الأرض، وتقابل الغلاف الجوي ينعكس بعضها، ويرتد إلى الفضاء، حيث إن الإشعاع الشمسي لا يسخن الهواء مباشرة، وإنما يستمد هذا الغلاف الجزء الأكبر من حرارته بالوسائل التالية:

1. بالإشعاع الأرضي.
2. بالتوصيل الحراري.

---

(1) د. عبد العزيز شرف: نفس المرجع السابق.



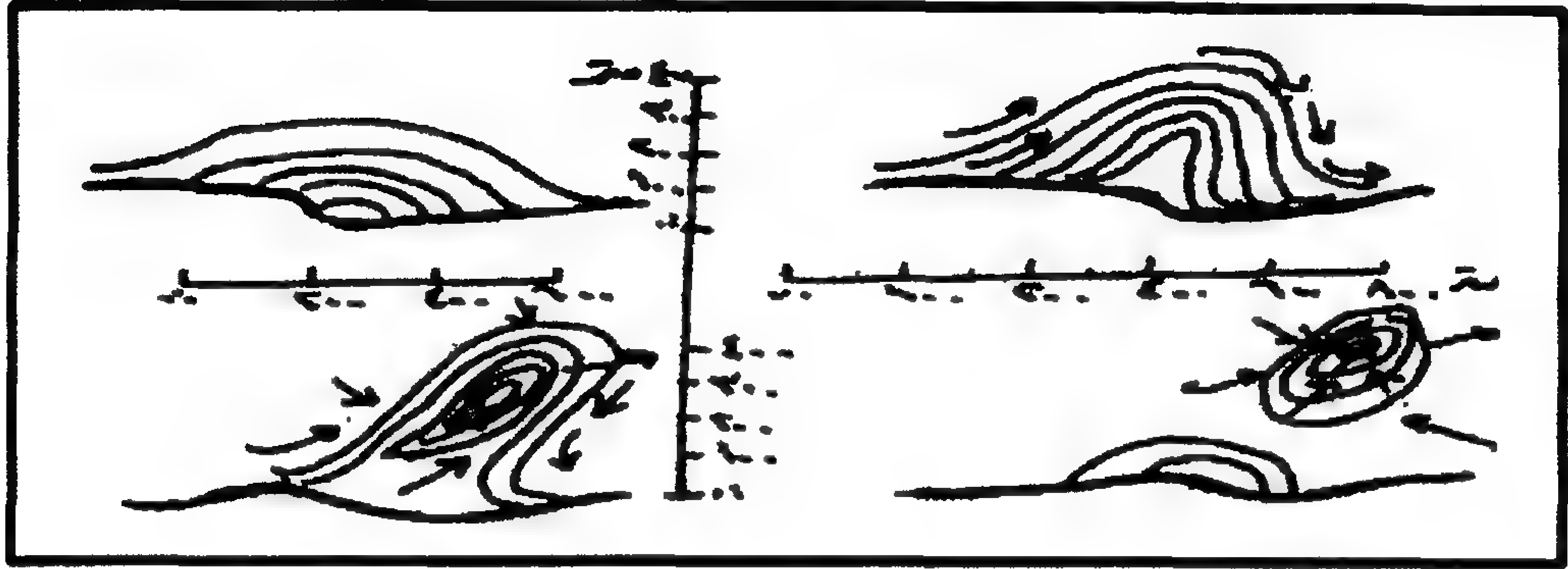
3. بالحمل الحراري.
4. بالحرارة الكامنة لبخار الماء.
5. بالتسخين الذاتي للهواء.
6. بنقل الرياح للحرارة.

1. بالإشعاع الأرضي **Terrestrial Radiation**: تتسم الأشعة الأرضية بكونها أشعة حرارية طويلة الموجات، وإذا كان الغلاف الغازي يسمح للأشعة الشمسية باختراقه، دون أن يمتص منها إلا القليل، فإنه يمتص جزءاً كبيراً من الإشعاع الأرضي، ولا يسمح إلا لجزء قليل بالهروب منه. فترتفع نتيجة لذلك درجة الحرارة تبعاً لذلك.ويمكن تشبيه عمل الغلاف الجوي من هذه الناحية، بعمل البيوت الزجاجية، التي تستخدم بالزراعة لعدم حدوث الصقيع، ولرفع درجة حرارة الجو بداخلها.ويعد هذا العامل من أهم العوامل التي تعمل على تسخين الغلاف الجوي.

2. بالتوصيل الحراري **Conduction**: يتم بهذه الطريقة حينما يتلامس جسمان أحدهما أكثر حرارة من الآخر، فإن الحرارة تنتقل من الجسم الأكثر حرارة إلى الجسم الأقل حرارة.ويقتصر تأثير هذا العامل على الطبقة الرقيقة من الهواء التي تلامس سطح الغاز، حيث تنتقل الحرارةإلى تلك الطبقةمن خلال التلامس المباشر من سطح الأرض.أما في الليل، وبعد أن يبرد سطح الأرض، فإن الحرارة تنتقل إليه من طبقة الهواء الملامسة له، مما يؤدي لانخفاض حرارتها وتكون الندى أحياناً.

3. بالحمل الحراري **Convection**: وتعد عملية الحمل الحراري إحدى الوسائل الرئيسة، لتسخين الغلاف الجوي، خاصة في المناطق القارية التي ترتفع فيها درجة حرارة سطحها خلال النهار كثيراً، مما يؤدي لتسخين طبقة الهواء الملامسة له، وإلى ارتفاع جزء من الهواء على هيئة تيارات هوائية صاعدة.ويكفي أن نشير هنا إلى أهمية هذه العملية في ارتفاع تلك التيارات في المناطق الصحراوية، حيث يصل في بعض أيام الصيف إلى أكثر من 14كم.

وتبدأ هذه العملية عادة بعد شروق الشمس بقليل ومن ثم تشتد وتقوى شيئاً فشيئاً مع ارتفاع الشمس في كبد السماء، حتى تبلغ أقصاها بعيد الظهر بساعتين. وتبدأ هذه العملية بتشكيل التيارات الهوائية الصغيرة في الصباح فوق بعض المواقع من سطح الأرض، ومع تقدم النهار تزداد هذه العملية شدة، مما يؤدي لتشكيل طبقة كاملة من الهواء المتهيج Turbulent Air، لكنها تأخذ في الضعف تدريجياً عند ساعات المساء، وتختفي ليلاً أو عند الصباح الباكر [1].



شكل رقم (112): يوضح مراحل تطور تيار هوائي صاعد ساخن
(عن الأستاذ ريل/ 1965/ ص 53 ; Reihl, H)

وتكتسب دراسة هذه الطبقة أهمية كبيرة في مجال الدراسات البيئية، خاصة المنطقة التي تتعرض للتلوث الجوي، كالمدن الكبرى وفي المناطق الصناعية الثقيلة، حيث أن لها تأثيراً مباشراً على سمك طبقة الهواء التي ينتشر فيها التلوث الجوي. فعندما تكون طبقة الهواء المتهيج قليلة السمك في ساعات الصباح الباكر، ويبقى التلوث مركزاً في طبقة الهواء الرقيقة الملامسة لسطح الأرض. أما عندما يزداد سمك هذه الطبقة بعيد الظهر، فإن التلوث ينتشر ضمن طبقة سمكية من الهواء، مما يخفف نسبة تركزه ويقلل من مضاره.

---

(1) Reihl, H; Introduction to Atomosphere, MC Graw Hill. 1965. PP. 280- 316.

4.بالحرارة الكامنة لبخار الماء Latent Heat: فهي عبارة عن كمية الحرارة التي يكتسبها غرام واحد من السائل؛ لكي تتغير حالته من السيولة إلى الغازية، دون أن تتغير درجة حرارته.تبلغ هذه الحرارة 540 سعراً حرارياً، لكل غرام عند درجة حرارة 100 درجة مئوية [1]. وتعرف الطاقة التي يستخدمها الماء عند تبخره بالحرارة الكامنة بالتبخر. وحينما يتكاثف بخار الماء في الجو، فإنه يشع نفس الكمية من الطاقة. وتعرف حينئذ بالطاقة الكامنة للتكاثف. فإذا ما أدركنا أن ما يتبخر يومياً من المسطحات المائية يقدر بنحو 875كم مكعب، ويتكاثف في الغلاف الجوي، فإننا سوف ندرك عندها أهمية هذا العامل في نقل الطاقة من المسطحات المائية إلى الغلاف الغازي.

5.بالتسخين الذاتي للهواء Adiabtic Lapes Rate: إذا كانت درجة حرارة الهواء تنخفض نتيجة الارتفاع إلى أعلى 1ْ مئوية لكل 150 متراً، فإنها ترتفع أثناء هبوط الهواء باتجاه سطح الأرض، حيث إن الهواء ينتقل أثناء هبوطه من مستويات ذات ضغط أقل إلى أخرى ذات ضغط أكثر.فيقل حجمه وتزداد درجة حرارته بمعدل 1ْ مئوية لكل 150 متراً. وهذا ما نلاحظه حينما يهبط الهواء في المناطق الواقعة خلف المدارين ذات الضغط المرتفع طيلة العام، والرياح حينما تعبر جبال الألب نحو السهول الواقعة للشمال منها فتنضغط، وترتفع درجة حرارتها إلى نحو 16ْم تساعد على نضج الثمار اللوزية في تلك المنطقة، وكذلك الحال حينما تهبط رياح الشنوك من قمم الجبال الصخرية، فتنضغط وترتفع درجة حرارتها لنحو 20ْم، تساعد على الإسراع في نضج القمح الربيعي في كندا وغير ذلك.كماأن الرياح العكسية حينما تهبط من الضفة الغربية إلى الغور في أريحا تنضغط وترتفع حرارتها، وتتبدد الغيوم، ولا تسقط مطراً كما يحدث في مدن نابلس والخليل.

6. نقل الرياح للحرارة: تقوم الرياح بنقل الحرارة من مناطق الوفر الحراري إلى المناطق

(1) د. حسن أبوالعينين، مرجع سابق، ص87.



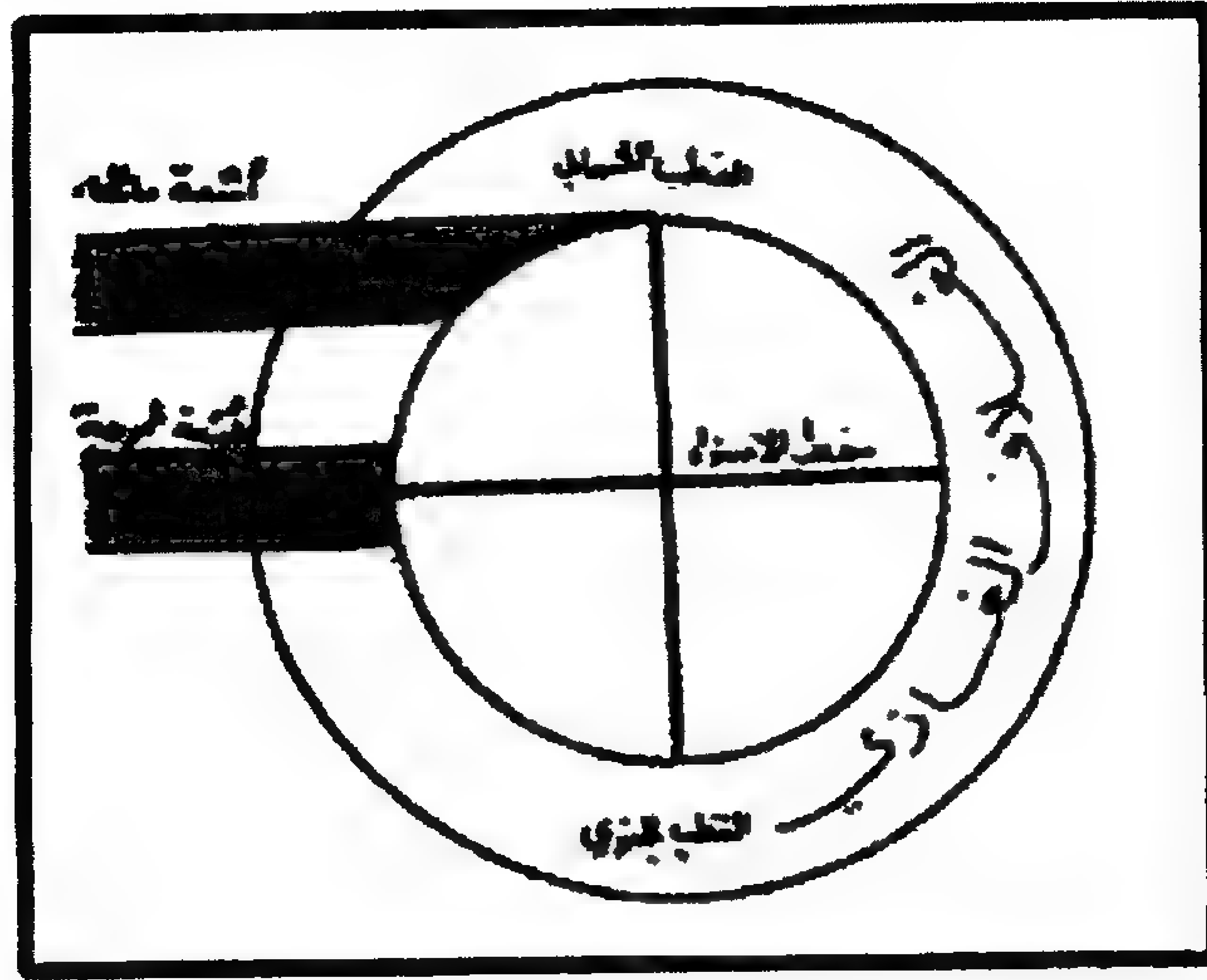
التي تتسم بالعجز الحراري.فلا يتطابق المسار اليومي لدرجة الحرارة خلال فصل الشتاء، مع المسار اليومي للإشعاع الشمسي خاصة في المناطق المعتدلة والباردة، حيث يعكس المسار اليومي للحرارة الموازنة المحلية للطاقة في المكان نفسه، بل يكون انعكاساً لعوامل أخرى خارجية، كوصول كتل هوائية دافئة أو باردة، حيث يترتب على وصول تلك الكتل إما ارتفاع في درجة الحرارة الشديد كرياح الخماسين على مصر، أو انخفاض شديد كرياح المسترال في وادي الرون في فرنسا.بغض النظر عن المسار اليومي المعتاد لدرجة الحرارة، ويظهر الفرق بين المسارين واضحاً في المناطق الباردة والمعتدلة، أما في المناطق المدارية كدول الخليج العربي بوجه عام (الكويت) فإن دور هذا العامل يبقى محدوداً للغاية، نتيجة لندرة الكتل الهوائيةالباردة في تلك المنطقة.

ما هي العوامل التي تؤثر في قوة الإشعاع الشمسي على سطح الأرض؟

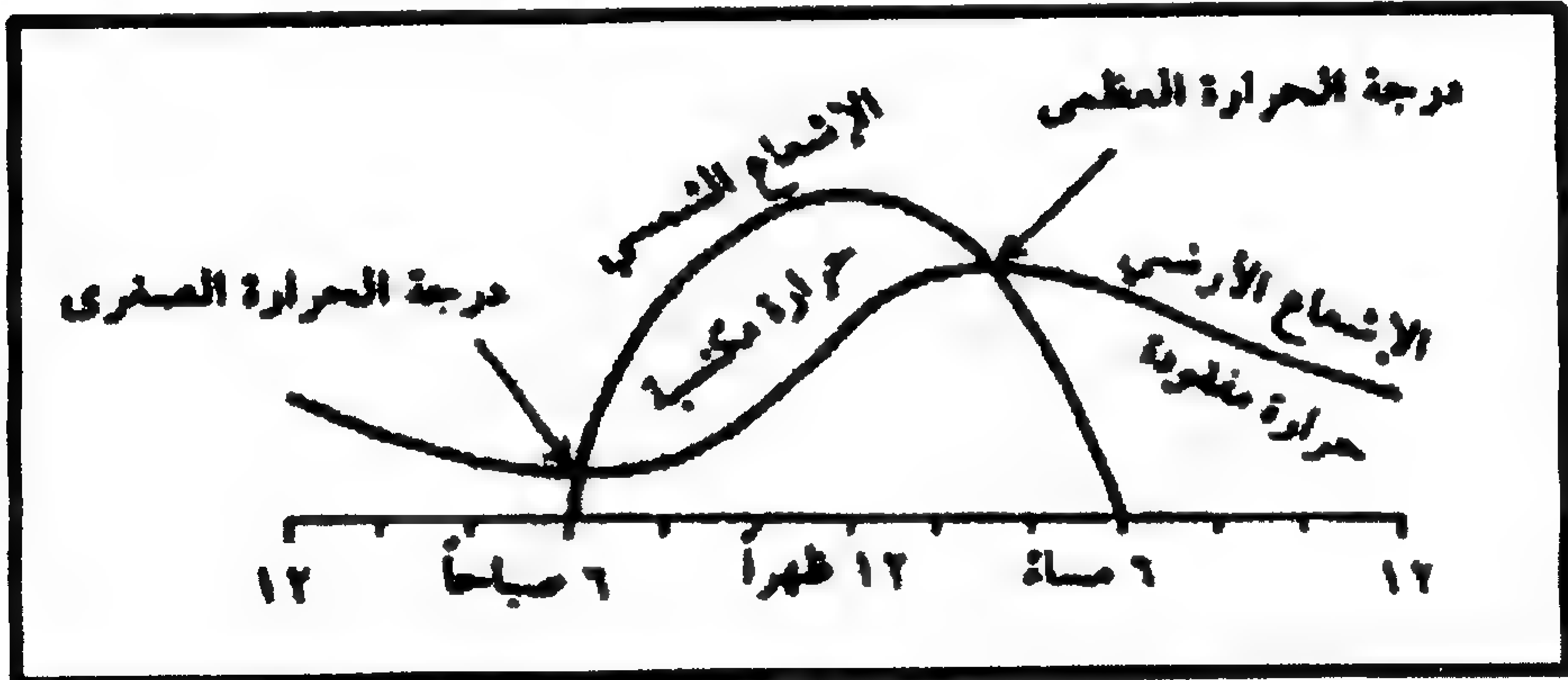
وتتمثل هذه العوامل فيما يلي:

1. الزاوية التي تصل بها أشعة الشمس إلى الأرض.
2. طول النهار.
3. الألبيدو الأرضي.

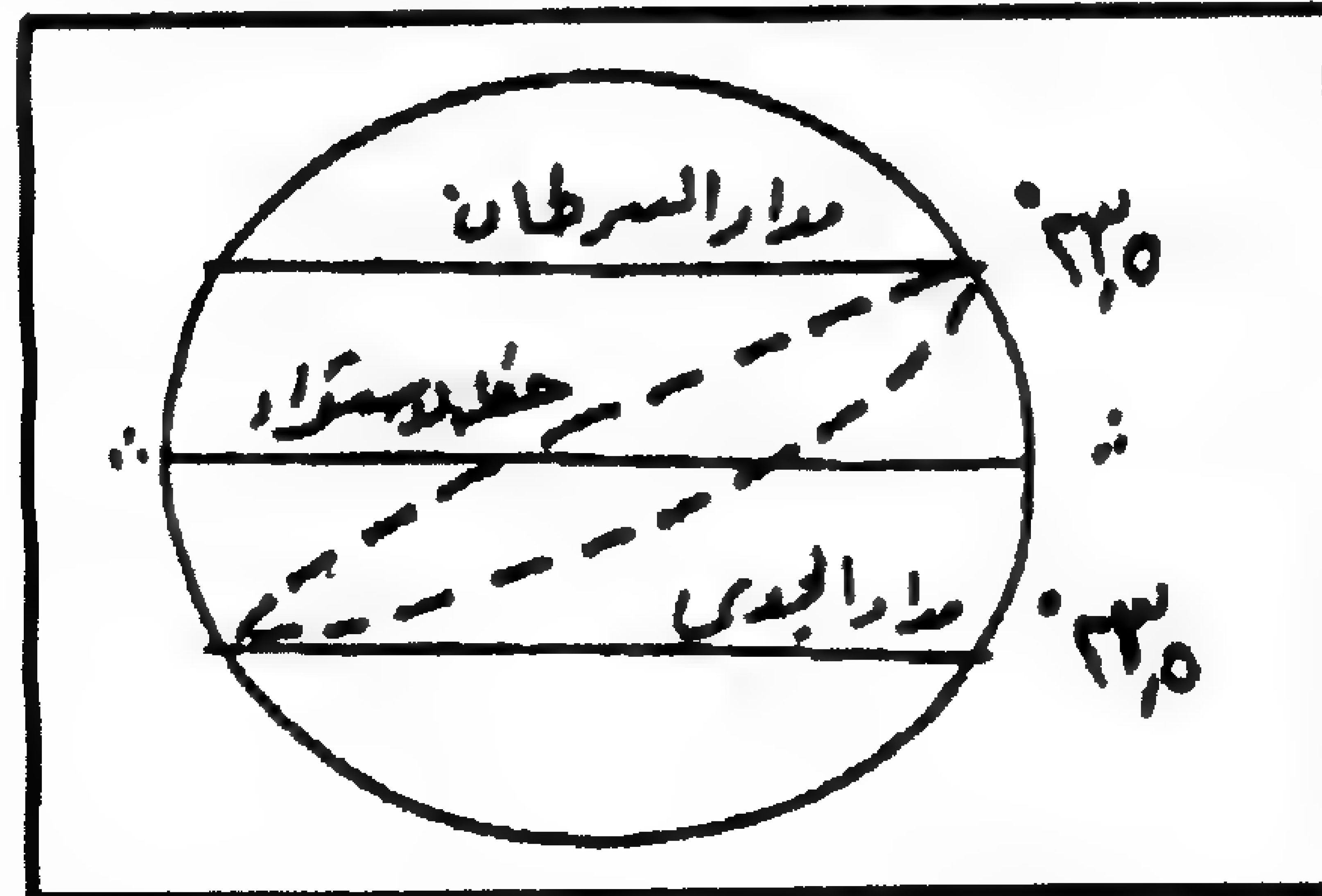
1.زاوية سقوط أشعة الشمس: والمقصود بذلك أن الأشعة الساقطة على سطح الأرض بزاوية مائلة، تكون شدتها أقل من الشعاع الساقط بزاوية عمودية على سطح الأرض؛ لأن الأشعة المائلة تخترق مسافة أطول في الفضاء، فتفقد جزءاً أكبر من قوتها، بينما الأشعة العمودية والتي تخترق مسافة أقصر تفقد جزءاً أقل. كما أن الشعاع المائل ينتشر على مساحة أكبر من سطح الأرض فيقل تركيزه، بينما نجد الشعاع العمودي يتركز في مساحة أصغر فتزداد شدته الحرارية.



شكل رقم (113): يوضح تأثير زاوية ارتفاع الشمس في تسخين سطح الارض.



شكل رقم (114): يوضح الدورة اليومية للأشعة الشمسية الأرضية.



شكل رقم (115): يوضح حركة الشمس الظاهرية.

2. طول النهار: يقصد بهذا العامل إذا زادت ساعات النهار، كانت كمية الحرارة التي تكتسبها الأرض أكثر مما لو كان النهار قصيراً. وعليه، نجد خطوط العرض الواحدة تكتسب كمية واحدة من الحرارة. وأنه مع اختلاف خطوط العرض تختلف درجات الحرارة، «إذا تساوت الظروف الأخرى التي تؤثر في حرارة الإقليم». ولما كانت أشعة الشمس عمودية على خط الاستواء أثناء الأعتدالين وهما الربيع والخريف، فإن كمية الأشعة التي تصيب نصف الكرة الشمالي، تعادل الكمية التي تصيب النصف الجنوبي خلال هذين الفصلين.

أما في فصل الصيف الشمالي (من 22 حزيران إلى 22 أيلول)، فإن أشعة الشمس تكون عمودية على مدار السرطان ومائلة على مدار الجدي. فيكتسب النصف الشمالي للأرض كمية أكبر من الحرارة، والعكس في النصف الجنوبي. كما أن طول النهار في العروض العليا في الدائرة القطبية الشمالية، في فصل الصيف شمال خط الاستواء، تعوض النقص في انخفاض درجات الحرارة، في تلك العروض نتيجة لطول ساعات النهار (24 ساعة عند الدائرة القطبية الشمالية).

3. الألبيدو الأرضي (نورانية الأرض): ويقصد به القدرة الكلية للأرض والجو على رد الأشعة الشمسية إلى الفضاء، دون أن يكون لها تأثير على حرارتهما. فالمعروف أن جزءاً كبيراً من الأشعة، ينعكس إلى الفضاء بعد سقوطه على سطح السحب وعلى ذرات الغبار وبخار الماء العالقة بالجو وعلى سطح الأرض ذاته. ويتكون الألبيدو الأرضي من القدرة الكلية لكل هذه الأجسام على عكس الأشعة، إلا أن لكل جسم منها ألبيدو خاص به. وأكبرها هو ألبيدو السحب، الذي يبلغ معدله نحو 23٪ من إجمالي الأشعة الواصلة إلى الأرض. ويليه ألبيدو المواد العالقة بالجو، وهي «الغبار وبخار الماء وبعض الغازات، كثاني أكسيد الكربون»، حيث يبلغ معدلها نحو 9٪ من إجمالي الأشعة الشمسية. أما ألبيدو سطح الأرض ذاته، فيبلغ نحو 2٪ فقط، ويتألف الألبيدو الأرضي من مجموع هذه النسب كلها. أي أنه يبلغ 34٪ من مجمل الأشعة



الواصلة إلى جو الأرض. وهذه هي الكمية الاشعاعية التي تخسرها الأرض من الأشعة الواصلة إليها. أما الباقي وهو 66٪ فهو صافي ما تكسبه الأرض فعلاً من هذه الأشعة. ويقدر أن نحو ربع هذا المكسب يمتص في الهواء، بوساطة الغبار وبخار الماء وبعض الغازات، كثاني أكسيد الكربون. أما الباقي فيمتصه سطح الأرض إما مباشرة أو بعد انعكاسه من السحب والمواد العالقة بالجو.

نخلص من هذا العرض إلى أن أشعة الشمس المخترقة للهواء، في طريقها إلى سطح الأرض، تتأثر بالغلاف الهوائي الذي تمر فيه، وهو تقليل قوة هذه الأشعة سواءً بالتبدد Scattering أو الانعكاس إلى طبقات الجو العليا Reflection أو بالامتصاص Absorption.

ما هي العوامل التي تؤثر على درجة الحرارة؟

تتأثر درجة الحرارة على سطح الأرض بالعوامل التالية:

1. موقع المكان بالنسبة لخطوط العرض: فكلما كان المكان قريباً من خط الاستواء ارتفعت درجة حرارته، وكلما بعد عن خط الاستواء قلت درجة حرارته. فالجهات الاستوائية أكثر من غيرها تعرضاً لأشعة الشمس العمودية، ولكن يزداد ميلها، وضعفها مع الاتجاه نحو القطبين.
2. الارتفاع عن سطح البحر: من المعروف أنه كلما ارتفعنا 150 متراً عن سطح البحر، انخفضت درجة الحرارة درجة مئوية واحدة. ويعزى ذلك لعدة أسباب منها ما يلي:

أ. إن الهواء في طبقات الجو العليا، يكاد يخلو من ذرات الغبار وبخار الماء، مما يساهم في تسرب الحرارة المشعة من سطح الأرض بسهولة. أما في الطبقات السفلى، فيعمل بخار الماء وذرات الغبار على حفظ الحرارة وعدم فقدانها بسهولة.

ب. إن الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية، يسمح لأشعة الشمس بالنفاذ



فيه بسهولة، دون أن يسخن كثيراً بسببها مباشرة، بل تسري الأشعة الحرارية إلى سطح الأرض فتسخنه. فإذا سخن السطح سرت الحرارة منه إلى الطبقة الهوائية الملامسة إياه، ومن هذه الطبقة إلى الطبقة التي تليها وهكذا.

فالطبقة الهوائية السفلى تكون نتيجة لذلك أشد حرارة من التي فوقها؛ لأنها أقرب إلى مصدر الحرارة المشعة وهو سطح الأرض. وعليه، تنخفض الحرارة كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

3. البعد أو القرب من المسطحات المائية والقارية: حينما تسقط الأشعة الحرارية المنبعثة من الشمس وتنفذ خلال الغلاف الغازي إلى سطح الأرض تسخن اليابسة والماء. ولكن الماء يسخن ببطء، واليابس بسرعة؛ لأن الماء يحتاج بطبيعته إلى حرارة أكثر، حيث إن الأشعة الحرارية تنفذ داخل الماء إلى طبقات أعمق، وتتوزع الحرارة فتنتشر في مساحة أكبر. كما هو الحال في المياه. ولهذا فإن اليابس يسخن بسرعة ويبرد بسرعة. ونتيجة لذلك نجد أن الهواء الملامس للبحر، يكون أقل حرارة من الهواء الملامس لليابس في فصل الصيف، وأدفأ منه في فصل الشتاء. وعليه، يؤثر البحر في مناخ الجهات القريبة منه، فيلطف من حرارتها في الصيف، ويخفف من حدة برودتها القارسة في الشتاء. وبذلك يكون الفرق الحراري بين الليل والنهار والصيف والشتاء صغيراً في المناطق المطلة على سواحل البحار والمحيطات، ويزيد في الأماكن البعيدة عنها في أواسط القارات (المناطق الداخلية)، حيث يسود المناخ القاري.

4. تأثير الرياح: إذا تحركت الرياح من جهات دافئة إلى أماكن باردة، فإنها تنقل معها الدفء إلى تلك الجهات، كرياح الخماسين، حينما تهب على مصر من الصحراء الكبرى، وكرياح السيروكو حينما تهب على جنوب إيطاليا وجزر البحر المتوسط.أما إذا تحركت الرياح من جهات باردة كالمناطق القطبية مثلاً، فإنها تنقل معها الصفات المناخية الباردة جداً، كرياح البورا على سواحل بحر الأدرياتيك، أو رياح المسترال على وادي الرون في فرنسا.

5. تأثير التيارات البحرية: كما تقوم الرياح بنقل الدفء أو البرودة، تعمل التيارات البحرية الدافئة والباردة على القيام بنفس الدور الذي تقوم به الرياح. فتيار خليج المكسيك الذي يتحرك من العروض الاستوائية ذات الوفر الحراري إلى العروض العليا ذات العجز الحراري، كمنطقة شمال غرب أوروبا، يؤدي بمعدل حرارته البالغ 27ْ مئوية على إبقاء الموانئ فيها مفتوحة طيلة العام.وإذا ما تحرك تيار بارد مثل تيار لبرادور من المناطق القطبية، إلى سواحل أمريكا الشمالية الشرقية، يؤدي لانخفاض درجة حرارتها، وكذلك الحال بالنسبة لتيار كامشاتكا على سواحل اليابان الشمالية، وتيار كناري على سواحل شمال غرب إفريقية كالصحراء العربية وموريتانيا، حيث يؤدي لانخفاض درجة الحرارة نسبياً في تلك الجهات، لقدومهما من المناطق القطبية الباردة للغاية.

أدوات وطرق قياس درجة الحرارة

تقاس درجة حرارة الهواء بواسطة أجهزة من أهمها مايلي:

1. ميزان الحرارة المئوي: وهو عبارة عن جهاز عادي بسيط، يتكون من أنبوبة زجاجية ذات مؤخر كروي في أحد طرفيها، ويوضع بداخل الأنبوبة سائل.ويستخدم الزئبق عادة لهذا الغرض. ويتغير ارتفاع الزئبق في الأنبوبة مع تغير الحرارة، حيث إن الزئبق حساس للغاية بالنسبة لدرجة الحرارة.

وقد قسم الميزان إلى مائةدرجة، تمثل درجة مائة غليان الماء، ودرجة التجمد هي الصفر المئوي. وقد تم اختراعه من قبل العالم السويدي أندرز سلسيوس Anders Cilsius عام 1742م.

2. ميزان الحرارة الفهرنهيتي: وقد تم اختراع هذا الميزان الحراري من قبل العالم الألماني دانييل فهرنييت Daniel Fehrenheit عام 1710م.وهو عالم طبيعة. وقد قسم الميزان

إلى 212ْ ف. ويمكن تمثيل درجة التجمد فيه 32ْ ف، ودرجة الغليان 212ْ ف. ويمكن تغيير درجات الحرارة من المئوي إلى فهرنهيتية بسهولة، حيث إن الدرجة الفهرنهيتية تساوي 5/ 9 الدرجة المئوية.

فمثلاً الدرجة المئوية = 9/ 5 الدرجة الفهرنتية +32

20م=9/ 5 × 20= 36+32ف= 68ْ فهرنتية

أو 68ْ ف= (68-32) ×5/ 9= 36× 5/ 9=20ْم.

أما الدرجة الفهرنتية= 5/ 9 +32 الدرجة المئوية.

وقد يستخدم في بعض الموازين الحرارية سائل الكحول بدلاً من الزئبق، خاصة في المناطق الشديدة البرودة، تجنباً لاحتمال تجمد الزئبق في الأنبوبة، حيث يتجمد عند درجة حرارة – 39.3ْم.كما أن هناك أجهزة أخرى لقياس درجات الحرارة مثل ميزان درجة الحرارة العظمى والصغرى والثيروموجراف [(1)].

وتقاس درجات الحرارة العظمى عند الساعة الثانية بعد الظهر، على سطح الأرض، وتقاس عند الساعة الثالثة على سطح الماء، بينما تقاس درجة الحرارة الصغرى عند الساعة الثانية صباحاً.

خطوط الحرارة المتساوية:

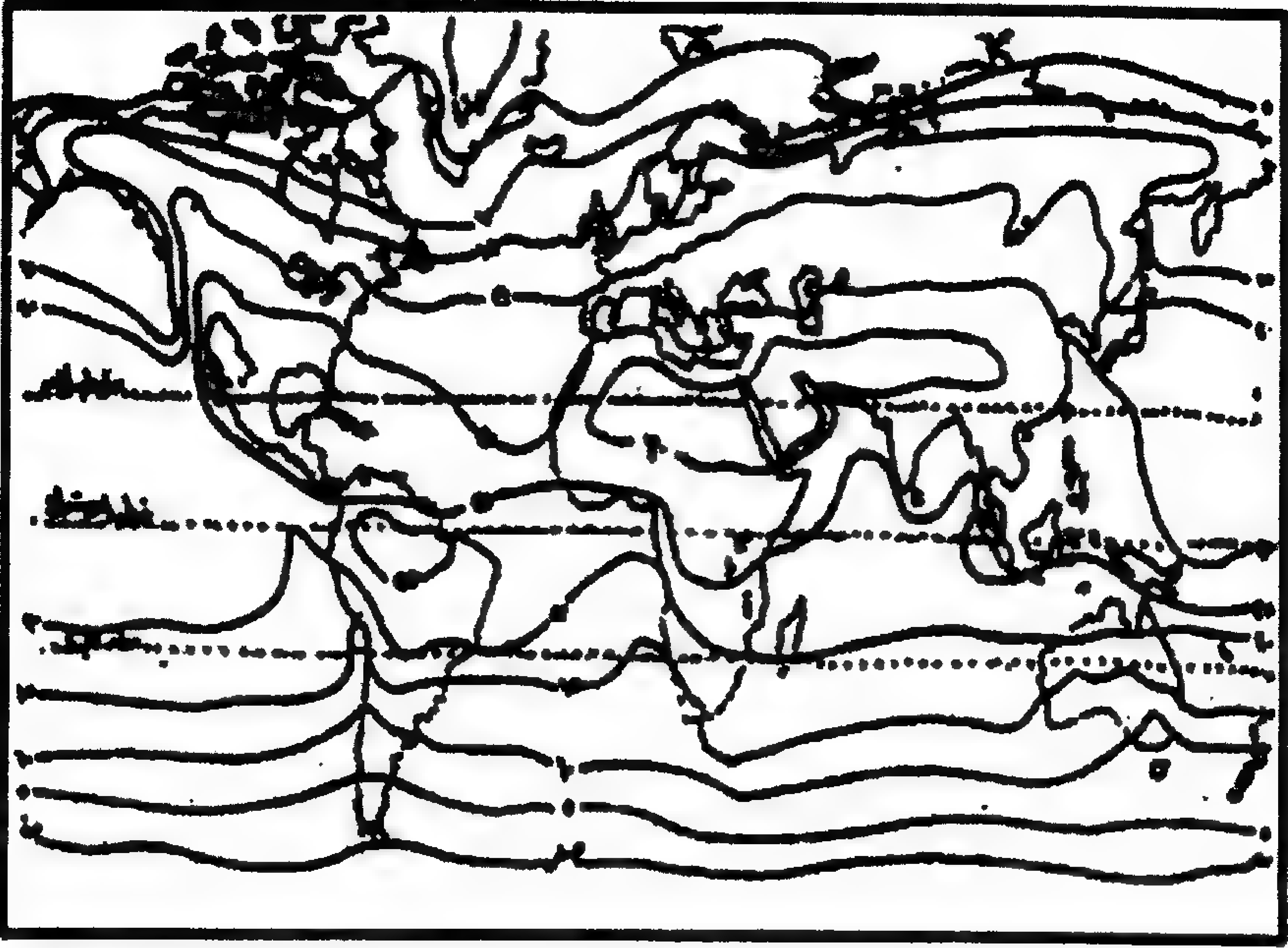
وهي الخطوط التي تصل بين المناطق ذات الدرجات الحرارية الواحدة، حيث تعمل هذه الخطوط على خرائط طقس أو خرائط مناخية.وإن قياس درجات الحرارة وحساب معدلاتها واختلافاتها خطوة أساسية، لمعرفة توزيعاتها الجغرافية، واستخلاص الحقائق العامة من هذه التوزيعات.وعند إعداد هذه الخرائط فإنه يراعى ما يلي:

---

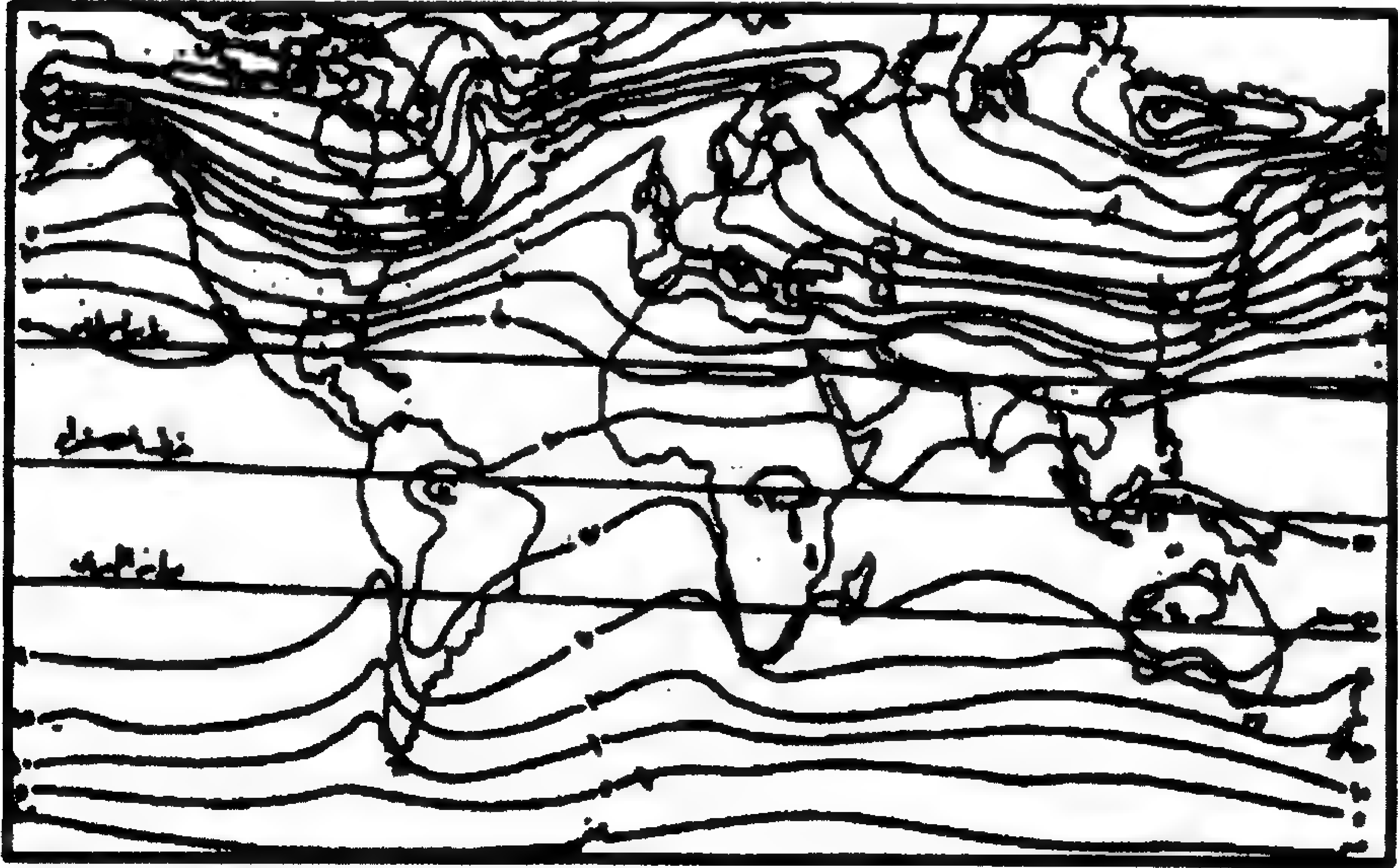
(1) د. حسن أبوالعينين، مرجع سابق، ص109.



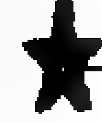
1. نضع على الخريطة مواقع الأماكن التي لدينا عنها قياسات حرارية، سواءً أكانت معدلات يومية أو فصلية أو سنوية، ثم نضع جانب كل مكان درجة حرارته، ومن ثم نوصل بعد ذلك النقط أو الأماكن التي تشترك في درجة حرارة واحدة.
2. لسهولة قراءة الخريطة يكون الفرق بين كل رقم والذي يليه ثابتاً. ومن المألوف أن يكون الفرق بين الخطوط في الخرائط الجوية المحلية، درجة واحدة، وخمس درجات أو عشر درجات في خرائط التوزيع العالمية.
3. تعدل درجات الحرارة في الأماكن التي لدينا لها قياسات حرارية، على أساس أنها جميعاً واقعة على مستوى سطح البحر.أي أن ارتفاعها صفر، ومعنى ذلك أننا نستبعد أثر التضاريس، فإذا كانت حرارة مدينة ما مثل أديس أبابا في كانون الثاني 16.5 مئوية، وتقع على ارتفاع 2440 متراً فوق سطح البحر، فإننا نريد درجة مئوية لكل 150 متراً في الارتفاع، بحيث تكون درجة حرارة أديس أبابا على الخريطة هي 32.8م. حيث أن الـ 2440 متراًتعادل 16.3°م + 16.5°م= 8َو32مْ. وبذلك يكون حساب الحرارة المتساوية على أساس جميع الأماكن على وجه الأرض، وهو مستوى سطح البحر.
4. المعتمد في الدراسات الجغرافية هو الخرائط التي تمثل فصول السنة خصوصاً الشتاء، ويمثله (كانون الثاني)، والصيف يمثله (تموز)، والخرائط التي تمثل العالم كله.

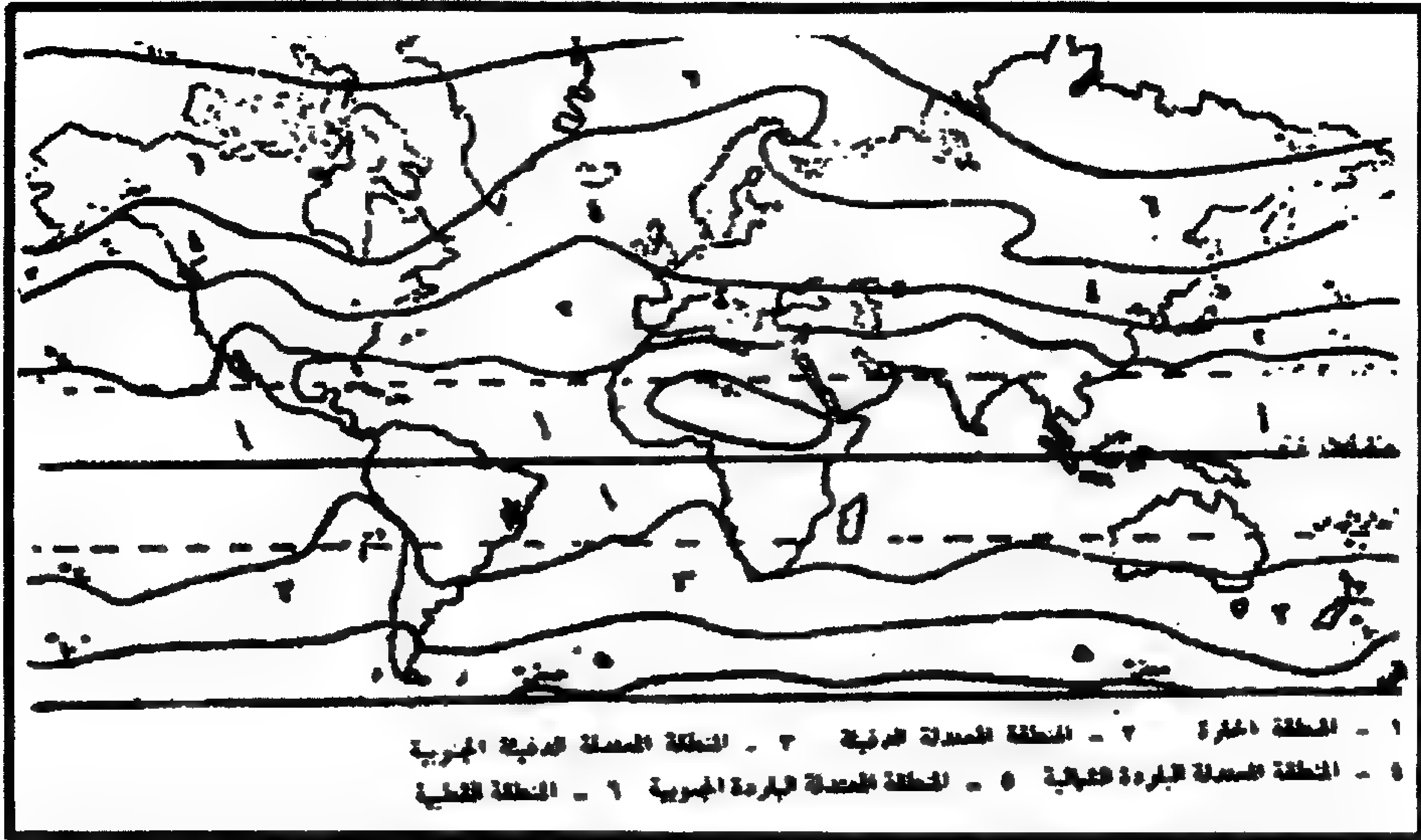


شكل رقم (116): يوضح توزيع الحرارة في العالم في تموز (عبد العزيز شرف 1995م).



شكل رقم (117): يوضح توزيع الحرارة في العالم مع المناطق الحرارية (عن عبد العزيز شرف، 1995م). وبناءً على توزيع خطوط الحرارة المتساوية في العالم على سطح الكرة الأرضية، قسم الجغرافيون سطح الكرة الأرضية إلى مناطق حرارية تتميز كل منها بخصائص مناخية معينة (شكل 118).





شكل رقم (118): يوضح توزيع الحرارة في العالم مع المناطق الحرارية.

ثالثاً: الضغط الجوي

يعرف الضغط الجوي بأنه وزن عمود الهواء على وحدة مساحية، في أي منطقة على سطح الأرض. ومن الحقائق المعروفة أن الهواء ليس عديم الوزن كما يخيل إلينا، بل إنه كأي مادة أخرى ذو ثقل معين، يبلغ في الظروف العادية $1\frac{1}{4}$ وقيّة لكل قدم مكعب (طريح شرف، 2000م).

ويمثل وزن عمود الهواء في الحقيقة مجموع، ضغوط الغازات التي يتكون منها الهواء بنسبة ثابتة.ويحسب هذا الضغط على أساس وزن عمود الهواء الواقع على بوصة مربعة من سطح الأرض.وبعملية حسابية بسيطة، سنجد أن كل قدم مربع واحد من سطح الأرض يقع فوقه هواء وزنه في المتوسط نحو 1000 كيلو غرام (ألف كغم).

ويبلغ الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر وزن عمود من الزئبق ارتفاعه 29.92 بوصة أو 76سم. ويقاس الضغط الجوي بواسطة البارومتر الزئبقي أو البارومتر المعدني. كما أن هناك جهازاً يسجل آلياً مقدار الضغط الجوي لمدة أسبوع، يُدعى جهاز

الباروجراف. حيث يحسب مقدار الضغط الجوي بالسنتمتر والمليمتر أو وحدات ضغط تسمى بالمليبارات. والمليبار يعادل 1/ 1000 من وحدة أخرى هي البار. والبار وحدة ديناميكية لقوة الضغط الواقع على مساحة قدرها 1سم2 واحد.

ويمكن تحويل البوصات أو السنتيمترات الزئبقية إلى ملليبارات على أساس أن البوصة تعادل 33.9 ملليبار، وأن السنتمتر يعادل 13.6 ملليبار. وعليه، يكون متوسط الضغط الجوي عند سطح البحر 1013.2 ملليبار.كما أن كل ملليبار يعادل 0.75 من الملمتر أو0.03 من البوصة.

العوامل التي تؤثر على الضغط الجوي يمكن إيجازها فيما يلي:

1. الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر
2. درجة الحرارة
3. رطوبة الهواء (بخار الماء).
4. توزيع اليابس والماء.
5. التقاء تيارات هوائية من اتجاهات متضادة
6. الدورة العامة للغلاف الجوي.

1.الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر: فكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر نقص عمود الهواء، وتناقصت كذلك نسب الغازات الثقيلة الموجودة به، وأهمها الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون.ونتيجة لكل ذلك، يتناسب الضغط الجوي تناسباً عكسياً مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر.وليس هناك معدل ثابت لهذا التناقص؛ لأنه يتأثر بعوامل عدة من أهمها: رطوبة الهواء ودرجة حرارته وكثافته.وبالرغم من ذلك فقد أمكن حساب معدلات تقريبية له.حيث أشارت الدراسات إلى أن الضغط يتناقص بمعدل 10 ملليبارات كلما زاد الارتفاع مائة متر- د.شرف، 2000م) والجدول التالي يوضح هذه الظاهرة (تناقص الضغط الجوي مع الارتفاع):



جدول رقم (9): يوضح ظاهرة الضغط الجوي مع الارتفاع

مستوى سطح البحر	1013.4 ملليبار
16000 متر	101.34 ملليبار
31000 متر	10.134 ملليبار
48000 متر	1.0134 ملليبار

ولهذا السبب ينخفض الضغط الجوي على ارتفاع 31 كم إلى نحو 10.134 ملليبار، وعند ارتفاع 48كم يصبح وزن عمود الهواء 1.0134 ملليبار، حيث يتخلخل الهواء حتى نصل لمنطقة تستحيل فيها الحياة البشرية، كما هو الحال في الجهات التي تعلو عن 5000 متر فوق سطح البحر، وينخفض الضغط الجوي بمعدل بوصة واحدة أو 34 ملليبار لكل 100 قدم.

2.درجة الحرارة: في الواقع يتناسب الضغط الجوي تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة، إذا لم يحدث تدخل من عوامل أخرى.فعندما ترتفع درجة الحرارة يتمدد الهواء ويرتفع إلى أعلى، وتقل كثافته. وقد ينتقل بعضه في الطبقات العليا إلى المناطق الباردة نسبيا، حيث هواء هذه المناطق يميل للهبوط والانكماش باتجاه سطح الأرض، مما يؤدي إلى تزايد كثافته.

ونتيجة لهذه الأسباب، ووصول هواء جديد في أعلى الجو في المناطق الدافئة، يتكون ضغط مرتفع فوق المناطق الباردة.وينتقل قسم من هوائها عند سطح الأرض إلى المناطق الدافئة، ليحل محله الهواء الذي تمدد وارتفع إلى أعلى. والواقع أن اختلاف درجة الحرارة وما يترتب عليها من تباين في الضغط الجوي فوق المناطق المتجاورة، هو أحد العوامل الرئيسة في نشأة الدورة الهوائية العامة.

3. رطوبة الهواء (بخار الماء): تتناسب كمية بخار الماء الموجود في الهواء تناسباً عكسياً مع مقدار الضغط الجوي.وذلك لكون كثافة بخار الماء أقل من كثافة الهواء.وذلك بدليل أنه يسبح فيه على شكل سحاب وضباب.فعندما يكثر بخار الماء في الهواء، ينخفض

الضغط الجوي ويهبط البارومتر. ولذلك فقد يعتبر أحياناً انخفاض البارومتر مؤشراً على كثرة البخار في الهواء، الأمر الذي يؤكد احتمال التنبؤ بسقوط المطر. أما الهواء الجاف فثقيل، ولذلك فإذا زاد الجفاف زاد الضغط وأمكن التنبؤ بالجو الصحو [1].

4. توزيع اليابس والماء: نتيجة لاختلاف الحرارة النوعية لكل من اليابس والماء، فإن التوزيع الجغرافي للضغط الجوي يختلف أيضاً لاختلاف درجة حرارتهما. ففي فصل الصيف تصبح أواسط القارات مركزاً للضغط الجوي المنخفض، بينما تبقى المسطحات المائية المجاورة مراكز للضغط الجوي المرتفع، فتهب الرياح منها باتجاه اليابس كالرياح الموسمية الصيفية في إقليم آسيا الموسمية، وبالعكس تهب في فصل الشتاء من اليابس إلى المسطحات المائية لذلك الإقليم.

5. التقاء تيارات هوائية من اتجاهات متضادة: فعندما يلتقي تياران هوائيان من اتجاهين متضادين فوق سطح الأرض، فإن الالتقاء يؤدي إلى حدوث تيارات هوائية صاعدة، يترتب عليها انخفاض في الضغط الجوي. وهذا ما يحدث في العروض المعتدلة والباردة.

ففي الأولى التقاء كتلة هوائية مدارية دافئة بحرية مع الكتل القطبية في البحر المتوسط. أو التقاء نوعين من الهواء البارد القطبي مع الهواء القادم من وراء المدارين الرطب، فيؤدي لحدوث تيارات هوائية صاعدة عند الدائرتين القطبتين بين خطي عرض 60-65 شمالاً وجنوباً، وتكوين مناطق ضغط منخفضة طيلة العام.

6. الدورة العامة للغلاف الجوي: تعتبر الدورة العامة للغلاف الجوي عاملاً أساسياً، في تحديد الأنماط الرئيسة لقطاعات الضغط الجوي، المرتفع والمنخفض على سطح الكرة الأرضية، بينما تقوم العوامل الأخرى السابقة، بإدخال تعديلات فصليّة أو يومية على نطاقات الضغط الجوي. فالحركة الرأسية للهواء التي تتم في الغلاف الجوي بنوعيها

---

(1) عبد الله زروق وماجد السيدولي: الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، جامعة البصرة، 1982م.



الهابطة والصاعدة، تحدد نمط الضغط الجوي للـهواء. فالمنـاطق المدارية تعتـبر منـاطق ضغط جوي مرتفع، بسب سيادة التيـارات الهوائيـة الهابطـة، بينمـا سـيادة التيـارات الهوائية الصاعدة، يؤدي إلى تشكيل نطاقات من الضغط الجـوي المـنخفض، كمـا هـو الحـال في المنـاطق الاسـتوائية (الركـود الاسـتوائي)، والـدائرتين القطبيـتين الشـمالية والجنوبية، أما مناطق الضغط المرتفع فتتمثل في المناطق القطبية، وفيما وراء المدارين.

خطوط الضغط المتساوي

1. حينما نريد قراءة خرائط توزيع الضغط الجوي- بوجـه عـام- والخـرائط اليوميـة منهـا على وجه الخصوص، نركز على المسافات بين خطوط الضغط المتساوي؛ لأنهـا تنبئنـا عن مدى قوة وشدة الرياح.

فكلما تقاربت الخطوط من بعضها، زادت حدة التدرج في الضغط بين المنـاطق المتجاورة، وبالتالي تشتد قوة الرياح، كما يحدث في الأعاصير المدارية غرب المحيطات، كأعاصير التورنادو وأعاصير الهاريكين جنوب الولايات المتحـدة، وأعاصـير التيفـون بالصين، والسايلكون في البنغال، وأعاصير الجونو Guno في بحر العرب وخليج عمان كما حدث في شـهر أيـار عـام 2007 وأوقـع خسـائر في سـلطنة عمـان بنحـو عشـرة مليارات دولار وآلاف الضحايا من البشر الغرقى بالسيول كما تكرر ذلـك في عمـان بنفس الأعصار، عام 2011م وأدى لخسائر مالية ومادية هائلة.

2. إن قياس الضغط الجوي وحساب متوسطاته واختلافاته يستفاد منـه في رسـم خطـوط الضغط المتساوي، وهي الخطوط الواصلة بين الأماكن ذات الضـغط الواحـد، وذلـك بعد أن يعدّل الضغط فيها جميعاً إلى مستوى سطح البحر، كما هـو الحـال في الخطـوط المتساوية لدرجة الحرارة.

3. وترسم الخرائط على حساب المتوسطات في اليـوم الواحـد أوالفصـل الواحـد، ويمثلـه شهر معين أو السنة.

4.تفيد توزيع خرائط الطقس اليومية في التنبؤ بأحوال الطقس لمدة ثلاثة أيام أو حتى أسبوع، خاصة للمزارعين والملاحين وغيرهم، ولكنها قليلة الفائدة في الدراسات المناخية.

توزيع الضغط الجوي

يتضح من دراسة خرائط توزيع الضغط الجوي، أن هناك نطاقات للضغط الجوي، تمتد من الغرب إلى الشرق مع خطوط العرض، ولكن هذه النطاقات تكون أحياناً متصلة فوق اليابس والماء، وأحياناً تنفصل.ومن الملاحظ أن توزيع مناطق الضغط أكثر تجانساً في نصف الكرة الجنوبي عنه في نصفها الشمالي.وهذه النطاقات هي:

1. نطاق من الضغط المنخفض حول خط الاستواء.
2. نطاقان من الضغط المرتفع فيما بين خطي عرض 30ْ و35ْ شمالاً وجنوباً تقريباً.
3. نطاقان من الضغط المنخفض قرب الدائرتين القطبيتين ما بين خطي عرض 60ْ و65ْ شمالاً وجنوباً.
4. نطاقان من الضغط المرتفع عند القطبين.

1. نطاق من الضغط المنخفض حول خط الاستواء: يطلق على هذا النطاق «نطاق الركود الاستوائي».ويقع ما بين خطي عرض 10ْ شمالاً وجنوباً من خط الاستواء بوجه عام.

ويعزى سبب تكونه إلى ارتفاع درجة الحرارة ونشاط التيارات الهوائية الصاعدة طيلة العام.بالإضافة لوجود كميات هائلة من بخار الماء لعدم وجود رياح ظاهرة به. ويلاحظ أن الهواء الذي يرتفع في هذا النطاق، يتحرك في أعلى طبقة التروبوسفير Tropsphere باتجاه القطبين، وعند عرض 30ْ شمالاً وجنوباً، يهبط قسم من الهواء البارد ليتقابل مع هواء قادم من القطبين.ويساعد هذا الهواء الهابط

على تكوين نطاقي الضغط المرتفع وراء المدارين.أما الباقي فيواصل رحلته باتجاه القطبين، حيث يهبط ويساعد في تكوين منطقة ضغط مرتفع هناك.

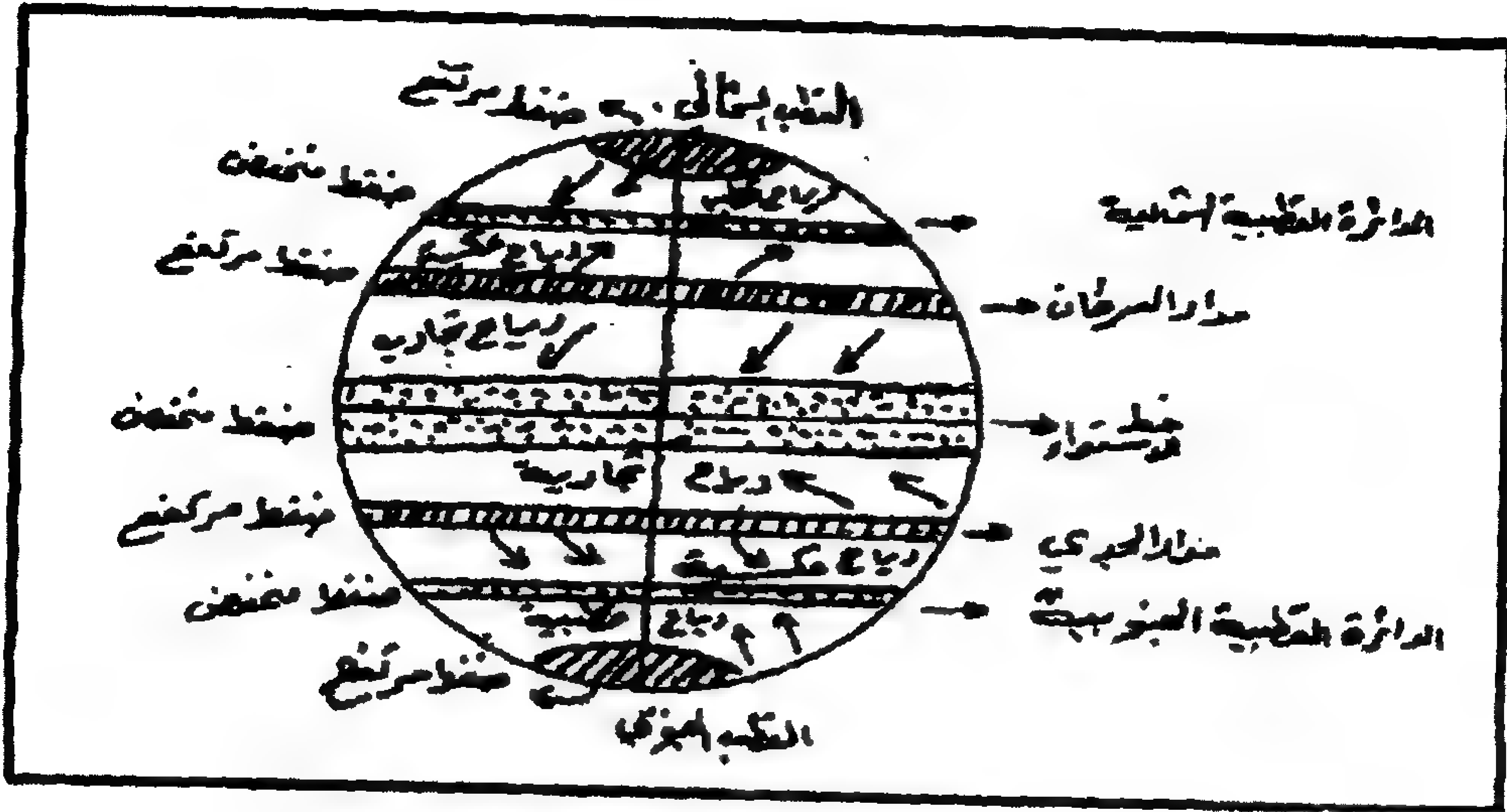
2.نطاقان من الضغط المرتفع يمتدان في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، ما بين خطي عرض 30° و35° تقريباً: وهي العروض التي تشتهر باسم عروض الخيل.ويعزى سبب وجودهما لهبوط الهواء نحو سطح الأرض في تلك العروض، كما سبق أن أشير لذلك.ومن هذين النطاقين تهب الرياح التجارية نحو منطقة الركودالاستوائي من جهة، والرياح العكسية (الغربية) نحو الدائرتين القطبيتين من جهة أخرى.

3.نطاقان من الضغط المنخفض قرب الدائرتين القطبيتين ما بين خطي عرض60° و65° تقريباً: ويعزى سبب تكونهما إلى وجود تيارات هوائية صاعدة في تلك العروض، بسبب التقاء الرياح العكسية القادمة من نطاقي الضغط المرتفع وراء المدارين مع الرياح القطبية الباردة والقادمة من ناحية القطبين.

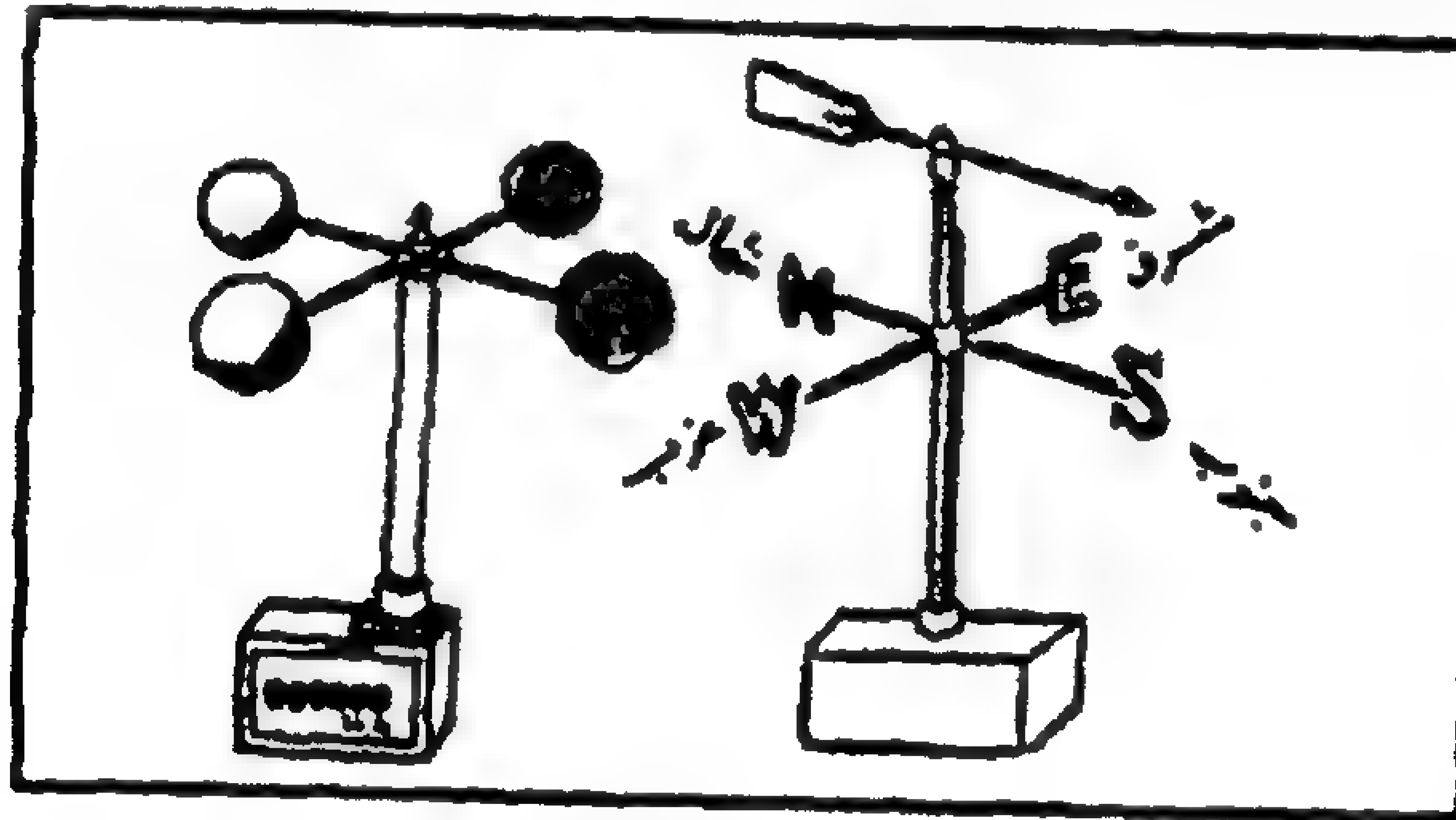
4.نطاقان من الضغط المرتفع عند القطبين: في المناطق التي يغطيها الجليد طيلة العام.ويعزى سبب تكونهما إلى شدة برودة الهواء وقلة بخار الماء العالق به.وذلك بالإضافة لوجود تيارات هوائية هابطة كما ذكر سابقاً.ومن هذين النطاقين تهب رياح قطبية شديدة البرودة نحو الدائرتين القطبيتين.

ويلاحظ أن هذه النطاقات المختلفة للضغط الجوي، تتزحزح نحو الشمال في الصيف الشمالي، ونحو الجنوب في فصل الشتاء، بما يقرب من خمس إلى عشر درجات عرضيّة.وذلك بسبب تزحزح الأقاليم الحرارية العامة تبعاً لحركة الشمس الظاهرية.





شكل رقم (119): يوضح توزيع مناطق الضغط الجوي وهبوب الرياح



شكل رقم (120): يوضح دَوارة الرياح وجهاز الأنيموميتر لقياس سرعة الرياح بالكليومتر.

رابعاً: الرياح

من المعروف أن الرياح هي نتيجة لاختلاف نطاقات الضغط الجوي، حيث تتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. وتزداد حركتها وسرعتها حينما يكون الفرق بينهما كبيراً.

تقاس سرعة الرياح بواسطة الأنيمومتير Anemometer.ومن أشهرها أنيموميتر روبنسون Robinson.وهو عبارة عن أربع كاسات نصف كروية تتأثر بالرياح، فتدور بسرعة إن كانت الرياح قوية، وببطء إن كانت الرياح ضعيفة. كما يوجد به عداد يوضح



سرعة الرياح، بحيث يقرأ العداد. ويدّون الرقم الذي يدل عليه في المرة الأولى، وتكرار القراءة بعد فترة محدودة من الزمن، ولتكن ست دقائق. فالفرق بين هاتين القراءتين هو ستة كيلو مترات مثلاً. وبذلك تكون هي سرعة الرياح في ست دقائق، أي واحد كم في الدقيقة الواحدة، وبذلك تصبح سرعة الرياح 60 كم بالساعة.

كما أن هناك جهازاً آخر يشير إلى اتجاه الرياح، يسمى دوّارة الرياح، حيث يتكون من ذراع من الحديد على شكل سهم، يرتكز على عمود رأسي من الحديد ويدور عليه بسهولة.

بالإضافة إلى ذراعين من الحديد مثبتين في العمود الرأسي بحيث تشير الأطراف الأربع إلى الجهات الأصلية. ويتجه الطرف المدبب للسهم دائماً نحو الجهة التي تأتي منها الرياح.

انحراف الرياح بسبب دوران الأرض حول نفسها

لو أن الأرض كانت ثابتة لوجدنا أن الرياح تهب مباشرة وفي خط مستقيم من الضغط المرتفع إلى الضغط المنخفض. غير أنه بسبب دوران الأرض، فإن الرياح في هبوبها يصيبها انحراف عن الاتجاه المباشر، فتنحرف على يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي، وعلى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي. ويدعى هذا القانون بقانون فرل Ferrel law.

الارتفاع عن سطح الأرض وأثره على سرعة الرياح

تزداد سرعة الرياح بالارتفاع عن سطح الأرض. وتكون الزيادة كبيرة في المائة قدم الأولى حيث تبلغ سرعة الرياح عند ارتفاع 33 قدماً، ضعف سرعتها على ارتفاع 1.5 قدم. ويعزى سبب انخفاض سرعة الرياح في الجزء الأسفل من الغلاف الغازي، إلى وجود عوائق السطح. كما تعمل هذه العوائق على تغيير اتجاه الرياح وانقسام التيار الهوائي الواحد إلى عدة أقسام حسب شكل التضاريس، أو وجود المباني، أو أشجار أو نحو ذلك.

أنواع الرياح

وتقسم إلى أربعة أنواع هي:

أولاً: الرياح الدائمة، مثل الرياح التجارية والغربية والعكسية والقطبية.

ثانياً: الرياح الموسمية، وهي نوعان: رياح موسمية صيفية، ورياح موسمية شتوية.

ثالثاً: الرياح اليومية، كنسيم الجبل والوادي ونسيم البر والبحر

رابعاً: الرياح المحلية التي ترافق المنخفضات الجوية.

أولاً: الرياح الدائمة، ومنها:

1. الرياح التجارية: ويهب هذا النوع من الرياح الدائمة من مناطق الضغط المرتفع، فيما وراء المدارين باتجاه منطقة الركود الاستوائي. وتكون الرياح التجارية شمالية شرقية في نصف الكرة الشمالي، وجنوبية شرقية في نصف الكرة الجنوبي. وتتراوح سرعة هذه الرياح الدائمة ما بين (16- 24 كم بالساعة). كماأننا نجدها أسرع في نصف الكرة الجنوبي أكثر من نصفها الشمالي. حيث تصل سرعتها في النصف الجنوبي لنحو 23 كم في المتوسط. وإلى نحو 18 كم في المتوسط في نصفها الشمالي. وذلك بسبب سيادة المسطحات المائية في النصف الجنوبي. ولا تمثل عائقاً يحد من سرعة الرياح، بعكس الشمالي، حيث يسود اليابس والتضاريس المرتفعة فتقل سرعتها نتيجة لذلك.

2. الرياح الغربية العكسية: تخرج هذه الرياح من مناطق الضغط المرتفع فيما وراء المدارين 30- 35ْ شمالاً وجنوباً (عروض الخيل).متجهة نحو منطقة الضغط المنخفض عند الدائرتين القطبيتين وتظهر مناطق هبوب الرياح الغربية الدائمة بين خطي عرض 30- 60 شمالاً تقريباً.وهي جنوبية غربية في نصف الكرة الشمالي، وشمالية غربية في نصف الكرة الجنوبي.وتتسم الرياح الغربية بأنها رياح متغيرة من وقت لآخر، حيث تتغير في سرعتها واتجاهها تغيراً كبيراً، خاصة وأن نطاق الرياح الغربية (الغربيات Westerlies) تسود به الأعاصير التي تنتقل من الغرب إلى الشرق.فعند هبوب تلك

الأعاصير تسود اضطرابات في اتجاه الرياح وسرعتها، وقد تحدث عواصف كما قد تهب رياح من جميع الجهات.

ويلاحظ أن الرياح الغربية أكثر انتظاماً في نصف الكرة الجنوبي، عنها في نصفها الشمالي. كما أن الرياح الغربيةا لعكسية تتصف بزيادة قوتها شتاءً عنه في الصيف، وخاصة في نصف الكرة الشمالي. فعندما تصبح القارات مناطق ضغط منخفض في الصيف، يقلل هذا من حدة الاختلاف في الضغط بين مناطق الضغط فوق القارات، وفوق المحيطات، وبالتالي يؤدي ذلك إلى ضعف قوة الرياح.علماً بأن سرعتها تتراوح بين 32- 50 كم بالساعة.

ويلاحظ أن الغربيات نوعان: رياح غربية دائمة، تهب على شمال غرب قارة أمريكا الشمالية طوال العام، وكذلك على شمال غرب أوروبا بين خطي عرض 40-60ْ شمالاً وجنوباً، والرياح العكسية التي تهب على شواطئ البحر المتوسط شتاءً بين خطي عرض 30- 45ْ شمالاً وجنوباً للكرة الأرضية، والتي تتسم بمناخ البحر المتوسط.ولما كانت الرياح العكسية قادمة من جهات أدفأ من تلك التي تهب عليها، وتكون مشبعة ببخار الماء، فإنها تجلب الدفء والأمطار للجهات التي تتعرض لهبوبها كشواطئ البحر المتوسط والمناطق المشابهة له.

3. الرياح القطبية: وهي الرياح السائدة التي تهب من مناطق الضغط المرتفع عند القطبين باتجاه منطقتي الضغط المنخفض عند الدائرتين القطبتين وهي ذات اتجاه شمالي شرقي في نصف الكرة الشمالي، وجنوبي شرقي في نصف الكرة الجنوبي.وتتسم هذه الرياح بأنها رياح جافة، فإذا لم تعترض طريقها جبال، فإنها تؤدي لبرودة شديدة في المناطق التي تهب عليها.

هذا ولما كانت الشمس في حركتها الظاهرية تنتقل نحو شمال خط الاستواء في الصيف (الشمالي)، ونحو جنوب خط الاستواء في الصيف (الجنوبي)، فإنه يترتب على



ذلك أيضاً انتقال مناطق الضغط والرياح قليلاً إلى الشمال والجنوب مع حركة انتقال الشمس الظاهرية.

ثانياً: الرياح الموسمية

تعتبر الرياح الموسمية نتيجة مباشرة للتباين الحراري بين الماء واليابس، وما يترتب عليه من تغير في الضغط الجوي من فصل إلى آخر. ويعزى سبب تكون هذه الظاهرة إلى اختلاف قابلية كل من اليابس والماء، على اكتساب الحرارة وفقدانها. وبالرغم من حدوث هذه الظاهرة في مناطق كثيرة من العالم، إلا أن أهم مناطق حدوثها هي منطقة جنوب شرق آسيا وشرقها.

ففي فصل الصيف، يسخن الهواء على قارة آسيا، وبالتالي يكون قلب القارة الآسيوية، مركزاً لمنطقة عظيمة الاتساع من الضغط المنخفض، بينما يكون الهواء على المحيطين الهادي والهندي أقل حرارة، مما يؤدي لتكوين منطقة ضغط مرتفع نسبياً. وعليه، فالرياح التي تهب منهما نحو اليابس وتعبر من فوق المسطحات المائية وتتشبع بالرطوبة، وتسبب سقوط الأمطار الغزيرة في البلاد التي تهب عليها، كما هو الحال في شبه القارة الهندية، والهند الصينية، والصين، ومنطقة الإقليم الموسمي كله، فتفيض الأنهار، وتخفف من حدة حرارة الصيف، وتوفير مياه الري للإنتاج الزراعي البعلي والمروي في الإقليم المذكور، الذي يعد من الأقاليم المكتظة بالسكان نتيجة لذلك..

قال تعالى: ﴿ وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ حَتَّىٰ إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴾ (الأعراف: 57).

أما في فصل الشتاء، فيبرد الهواء على قارة آسيا. فيزداد ضغطه على حين يكون الماء في المحيطين الهندي والهادي محتفظاً بحرارة الصيف، ومن ثم يكون الضغط عليه

منخفضاً نسبياً. ونتيجة لارتفاع الضغط داخل آسيا وانخفاضه النسبي فوق المحيطين الهندي والهادي تهب الرياح من داخل آسيا، أي (الضغط المرتفع) اتجاه السواحل الجنوبية والشرقية، تكون باردة وجافة، ولكنها إذا عبرت فوق البحار فتتشبع ببخار الماء الذي تسقطه أمطاراً على ما تقابله من مرتفعات بعد ذلك، كما هو الحال في سواحل جنوب شرق الهند وجزيرة سيريلانكا وغرب اليابان.

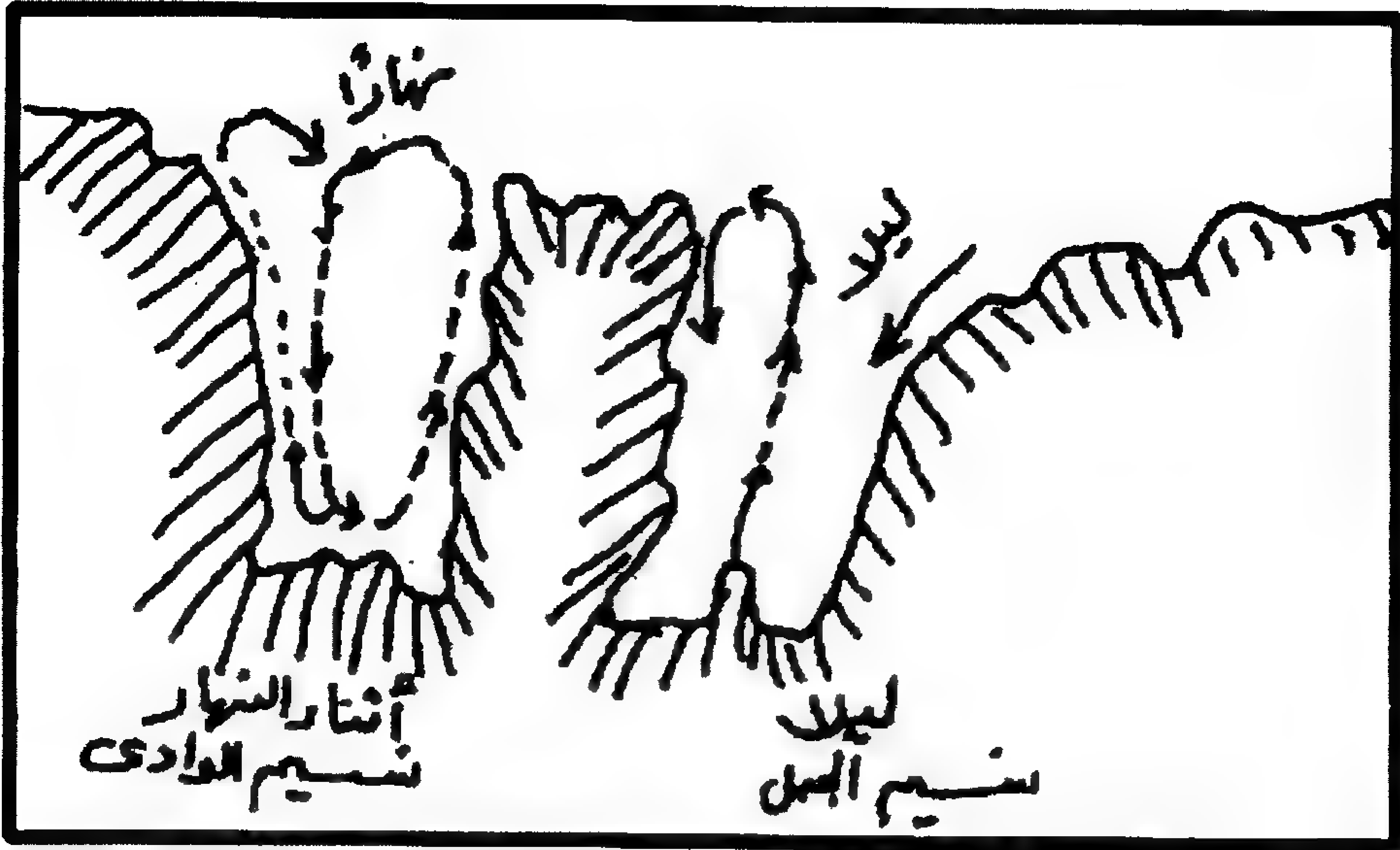
والرياح الموسمية هي أصلاً الرياح التجارية الجنوبية الشرقية المنتظمة، والتي تهب نحو خط الاستواء في نصف الكرة الجنوبي، فإذا ما عبرت خط الاستواء في طريقها نحو الضغط المنخفض فوق آسيا، انحرفت نحو يمين اتجاهها تبعاً لدوران الأرض، فتصبح جنوبية غربية في المحيط الهندي، كما هو الحال في إندونيسيا.وأمافي المحيط الهادي فتستمر جنوبية شرقية؛ لأن منطقة الضغط المنخفض في آسيا، تجذبها نحوها بشدة، فلا تدع لها مجالاً للانحراف.

وقال تعالى: ﴿ وَأَرْسَلْنَا ٱلرِّيَٰحَ لَوَٰقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَسْقَيْنَٰكُمُوهُ وَمَآ أَنتُمْ لَهُۥ بِخَٰزِنِينَ ﴾ (الحجر:22).

ثالثاً: الرياح اليومية:

تحدث هذه الرياح بصفة منتظمة كل يوم، حيث تنشأ من تباين الحرارة والضغط الجوي بين اليابس والماء، والجبل الوادي.أما نسيم الجبل والوادي، فيحدث في المناطق الجبلية حينما تزيد حرارة السفوح المواجهة للأشعة الشمسية أكثر من قيعان الأودية، مما يؤدي إلى تمدد الهواء وارتفاعه إلى أعلى، فيتحرك الهواء الساخن من قيعان الأودية ليحل محل الهواء الذي سخن وتمدد وارتفع إلى أعلى على شكل نسيم واد أو رياح سطحية صاعدة.





شكل رقم (122): يوضح نسيم الجبل ليلاً ونسيم الوادي نهاراً[1].

أما نسيم البر والبحر، فيظهر بوضوح على المناطق الساحلية في الجهات المعتدلة الدافئة والمدارية، حيث تسخن الأرض أثناء النهار بدرجة أسرع من البحر. وبذلك يتمدد الهواء الواقع فوقها، ويرتفع إلى أعلى، ويحل محله هواء لطيف قادم من البحر، ويدعى نسيم البحر. بينما يحدث العكس أثناء الليل، حيث يحتفظ البحر بدفئه، على حين تفقد الأرض حرارتها بسرعة، ويبرد الهواء الملاصق لها، وتزداد كثافته وضغطه، فيهب من اليابس إلى الماء نسيم بارد هو نسيم البر.

ويلاحظ أن تأثير نسيم البحر يتراوح ما بين 25- 40 كم في المناطق المدارية والمعتدلة، كما يوجد حول سواحل البحيرات الداخلية في الجهات التي يظهر فيها التباين في درجات الحرارة والضغط بين اليابس والماء.

(1) د. فهمي هلالي: المناخ والطقس، الإسكندرية، 1981م.

رابعاً: الرياح المحلية

تهب هذه الرياح على مناطق محدودة المساحة نسبياً، كما تؤدي لهبوبها أحياناً عوامل خاصة تتعلق إما بالتضاريس أو تغيرات في نظام الضغط المحلي.ومن أهم الجهات التي تهب عليها تلك الرياح هي الحافة الجنوبية لمناطق هبوب الرياح العكسية، مثل حوض البحر المتوسط الذي تتكون فوقه أو تدخله من المحيط الأطلسي منخفضات جوية.حيث تتخذ هذه المنخفضات الجوية طريقها من الغرب إلى الشرق، وتسبب حدوث عدد من الرياح المحلية، كرياح الخماسين التي تهب على مصر، ورياح السولانو على جبل طارق وجنوب إسبانيا.

أما السواحل الشمالية للبحر المتوسط، فتمر في أواخر الشتاء بعض المنخفضات الجوية، فتجذب الرياح إليها من داخل القارة الأوروبية إلى حوض البحر المتوسط. وتتصف تلك الرياح بأنها رياح باردة جداً وجافة؛ لأنها تمر من فوق اليابس الأوروبي قادمة من الشمال (سيبريا والقطب الشمالي)، حيث تعرف في حوض وادي الرون باسم رياح المسترال Mistral.وقد يستمر هبوبها لبضع ساعات أو بضعة أيام. وهي قوية في هبوبها، وتؤدي لتخريب المزروعات والمنازل، بالإضافة إلى رياح البورا Pora القطبية التي تهب على شمال البحر الأدرياتي، ولكنها أقل قوة من رياح المسترال. وبينما تهب الرياح الباردة على شواطئ البحر المتوسط الشمالية في أواخر فصل الشتاء، تهب رياح الخماسين والسولانو والسيروكو في أواخر فصل الربيع وأوائل فصل الصيف على فترات متقطعة، وتكون شديدة الحرارة، جافة جداً حاملة الغبار الدقيق، وتنشره في الجو، مما يؤدي لمضار كبيرة على الإنسان والنبات والحيوان.

وحتى نقف على خصائص هذه الرياح المحلية وأنواعها لابد من إعطاء إيجاز عن كل منها كما يلي:

تقسم الرياح المحلية إلى ثلاثة أنواع هي:

أولاً: الرياح المحلية الحارة.

ثانياً: الرياح المحلية الباردة.

ثالثاً: الرياح المحلية الدافئة.

أولاً: الرياح المحلية الحارة: ومن أهم أنواعها ما يلي:

1. رياح الخماسين.
2. رياح السيروكو.
3. رياح السولانو
4. رياح الهبوب
5. رياح الهرمطان.
6. رياح الجبلي في طرابلس الغرب
7. رياح لافيش
8. رياح البريكفيلدرز
9. رياح الزوندا.

1. رياح الخماسين: تهب هذه الرياح على مصر وفلسطين لمدة خمسين يوماً، فسميت برياح الخماسين. وتهب حينما تتعرض سواحل البحر المتوسط الجنوبية لمرور المنخفضات الجوية، فتندفع نحوها من الصحراء الكبرى، حاملة معها الغبار والحرارة الشديدة في أواخر فصل الربيع وأوائل فصل الصيف.

ويكون تأثيرها سيئاً على المحاصيل الزراعية والخضراوات في الأراضي الواقعة في الدلتا، وضفتي نهر النيل في مصر، وذلك بسبب الجفاف الشديد وانخفاض نسبة الرطوبة انخفاضاً ملحوظاً دون المعدل.

2.رياح السيروكو: وهي نوع من أنواع الرياح الحارة التي تهب على جزيرة صقلية وجنوب إيطاليا واليونان. وتتصف بأنها رياح شديدة الحرارة وقوية، ويساعد على شدتها التغير السريع في الضغط الجوي من الجنوب إلى الشمال. كما تعمل هذه الرياح على رفع درجة الحرارة في المناطق التي تصلها، خاصة في فصل الربيع إلى الحد الذي لا يطاق. وغالباً ما تتشبع بالرطوبة بعد عبورها البحر المتوسط، مما يزيد في مضايقة الإنسان بسبب ترافق الحرارة الشديدة مع الرطوبة العالية. كما أن لها آثاراً سيئة على الغابات. فكثير من أشجار الفاكهة التي يشتهر بها إقليم البحر المتوسط يتلف بسببها.

3. رياح السولانو: وهي من أنواع الرياح الحارة، تنطلق من الصحراء الكبرى باتجاه السواحل الإسبانية، عند عبور المنخفضات الجوية للبحر المتوسط، وتحمل معها الخصائص المناخية السائدة جنوب إسبانيا، وهي ارتفاع درجة الحرارة الشديدة مع الرطوبة، وخاصة على جبل طارق.

4. رياح الهبوب: وهي نوع من أنواع الرياح الحارة تشبه رياح الهرمطان، حيث تهب على شمال ووسط السودان في الصيف. ويعزى سبب هبوبها إلى ارتفاع درجة حرارة سطح اليابس ارتفاعاً شديداً خلال الصيف، مما يؤدي لتكون مناطق لحدوث تيارات هوائية صاعدة محملة بالأتربة.وفي نفس الوقت تعمل الرياح الجنوبية على تجمع الأتربة في تلك المناطق المتفرقة ودفعها على هيئة سُحب هائلة من التراب، خاصة قرب مدينة الخرطوم.

5. رياح الهرمطان: تهب رياح الهرمطان الحارة من الصحراء الكبرى- في فصلي الشتاء والربيع- نحو ساحل غانا وإفريقية الغربية (شمال نيجيريا) خاصة، حاملة معها الرمال والحرارة الشديدة. ويُعزى سبب هبوبها إلى التباين بين الضغط المرتفع فوق الصحراء الكبرى شتاء وبين الضغط المنخفض الاستوائي، وتؤثر في هبوبها هذا على زراعة

القطن شمال نيجيريا، ولذلك يعمد السكان إلى زراعة أشجار نخيل الزيت للحد من ضررها البالغ.

6.رياح الجبل في طرابلس الغرب: تهب هذه الرياح من الجبل الغربي لمدينة طرابلس في شهري أيار وحزيران، حيث ترفع درجة الحرارة السائدة فوق معدلها العام، إلى أكثر من 15ْ مئوية.أي تصل في الشهرين المذكورين لمابين 45- 53م. فقد وصلت في 19/ 6/ 1995م لنحو 54ْم في مدينة زوارة الواقعة على ساحل البحر المتوسط(1). الأمر الذي أدى لمنع خروج السكان للشارع بتاتاً في ذلك اليوم.

7. رياح لافيش Lavich: وهي نوع من أنواع الرياح الحارة التي تهب من الصحراء الكبرى، على السواحل الإسبانية الجنوبية، حاملة معها الرطوبة والحرارة الشديدة.

8. رياح البريكفيلدرز Brickfielders: وهي رياح حارة محلية، تهب على جنوب أستراليا في فصلي الربيع والصيف. قادمةً من صحراء غرب أستراليا، حاملة معها الرمال والغبار مع الحرارة العالية للمدن الأسترالية الواقعة في تلك المنطقة مثل أديلايد وتاركولا وكولوتا.

9. رياح الزوندا: وهي من أنواع الرياح الحارة المحلية التي تهب على إقليم بتاغونيا جنوب الأرجنتين بالأضافة إلى رياح السموم ورياح الطوز التي نهب من صحارى شبه الجزيرة العربية على بلاد الشام والعراق وساحل الخليج العربي الغربي.

ثانياً: الرياح المحلية الباردة

وتقسم هذه الرياح الباردة إلى ثلاثة أنواع هي:

1. رياح المسترال
2. رياح البورا

---

(1) وقعت هذه الموجة الحارة أثناء تأدية الطلبة الامتحان النهائي في كلية الآداب بزوارة، حينما ضاق الطلبة والأساتذة من تلك الموجة الحارة جداً والحادة. د. علي إحميدان: جامعة السابع من أبريل).

3. الرياح الشمالية

1. رياح المسترال: وهي نوع من أنواع الرياح الباردة والجافة، وتهب في فصل الشتاء من أواسط فرنسا نحو الجنوب على طول وادي الرون. وتندفع بسرعة تتراوح في المتوسط ما بين 55- 65 كم بالساعة. ويرجع سبب هبوبها إلى مرور المنخفضات الشتوية على الحوض الغربي للبحر المتوسط، الأمر الذي يؤدي إلى جذبها من داخل القارة الأوروبية. وبسبب عدم وجود الحواجز الجبلية، تضطر الرياح إلى البحث عن منفذ تسلكه، فتجد أمامها وادي الرون، إذ تندفع بسرعة كبيرة على طوله، مما يجعلها ذات تأثير سيء على المحاصيل الزراعية في تلك المنطقة. فقامت الحكومة الفرنسية بزراعة أشرطة من الغابات على طول ساحل الرفيرا الفرنسية للحد من ضررها على المحاصيل تلك.

2. رياح البورا: وهي من أنواع الرياح الباردة، تشبه رياح المسترال لحد كبير. وتمثل منطقة نفوذها حوض البحر المتوسط. فحينما تهب في فصل الشتاء على منطقة البحر الأدرياتيكي، يصبح اتجاهها شمالياً، فتعبر جبال الألب الدينارية، ثم تنزلق على سفوحها الغربية، الأمر الذي يؤدي لانضغاطها، وبالتالي ارتفاع درجة حرارتها نسبياً نتيجة لهذا الانضغاط، فتكسب صفة رياح الشنوك، والفهن، علماً بأنها قادمة من القطب الشمالي باردة جداً وجافة.

3. الرياح الشمالية (بالولايات المتحدة): تهب هذه الرياح الباردة والجافة فوق القسمين الأوسط والجنوبي من الولايات المتحدة الأمريكية. وتصل مؤثراتها الطقسية أحياناً إلى سواحل خليج المكسيك وجزر البحر الكاريبي. وهي عبارة عن رياح محلية شمالية قوية باردة، تهب نحو مؤخرة المنخفضات الجوية أثناء فصل الشتاء. ويساعد على هبوبها انسياب أضداد الأعاصير القطبية Anti Cyclones نحو الجنوب، واقترابها من مناطق المنخفضات الجوية في العروض المعتدلة. ويرافق قدوم هذه الرياح الباردة الشمالية انخفاض سريع في درجة حرارة الهواء، حيث تنخفض ما بين 20- 30م



خلال ساعة واحدة، ثم تساقط المطر والثلج. وعندما تصبح هذه الرياح شديدة البرودة بصورة أكثر في سهول البراري الأمريكية وولاية تكساس على وجه الخصوص، يطلق عليها الموجات القارسة البرودة Cold Waves، الأمر الذي يؤدي لحدوث الصقيع في تلك المناطق، وما ينجم عنه في تدمير المحاصيل الزراعية، خاصة الخضراوات والحمضيات القائمة في سواحل شبه جزيرة فلوريدا وخليج المكسيك وحوض نهر ريوجراند[1].

4.رياح أولترا مونتارا Ultramontara: وتشبه هذه الرياح رياح البورا والمسترال، ولكنها تهب من جنوب جبال البرانس الواقعة بين فرنسا واسبانيا نحو الضغط المنخفض، المتشكل فوق اليابس الإسباني، أما في جنوب اسبانيا فتهب رياح الثلج وهي رياح سيرانيفادا، وهي رياح محلية تسببها الانخفاضات الجوية الجنوبية في اسبانيا، الأمر الذي أطلق عليها مذيبة الثلوج Snow Eater.

ثالثا: الرياح المحلية الدافئة:

ومن أهم أنواعها ما يلي:

1.رياح الفهن Fohn.

2.رياح الشنوك Shinoke.

3.رياح سانتا أنا Santa Anna.

1.رياح الفهن Fohn: تعتبر هذه الرياح نوعاً من أنواع الرياح الدافئة، حيث تهب على المنحدرات الشمالية لجبال الألب في أوروبا، خاصة في سويسرا وألمانيا.وهي رياح دافئة وجافة. ويعزى سبب هبوبها حينما يتواجد ارتفاع جوي في منطقة سهل

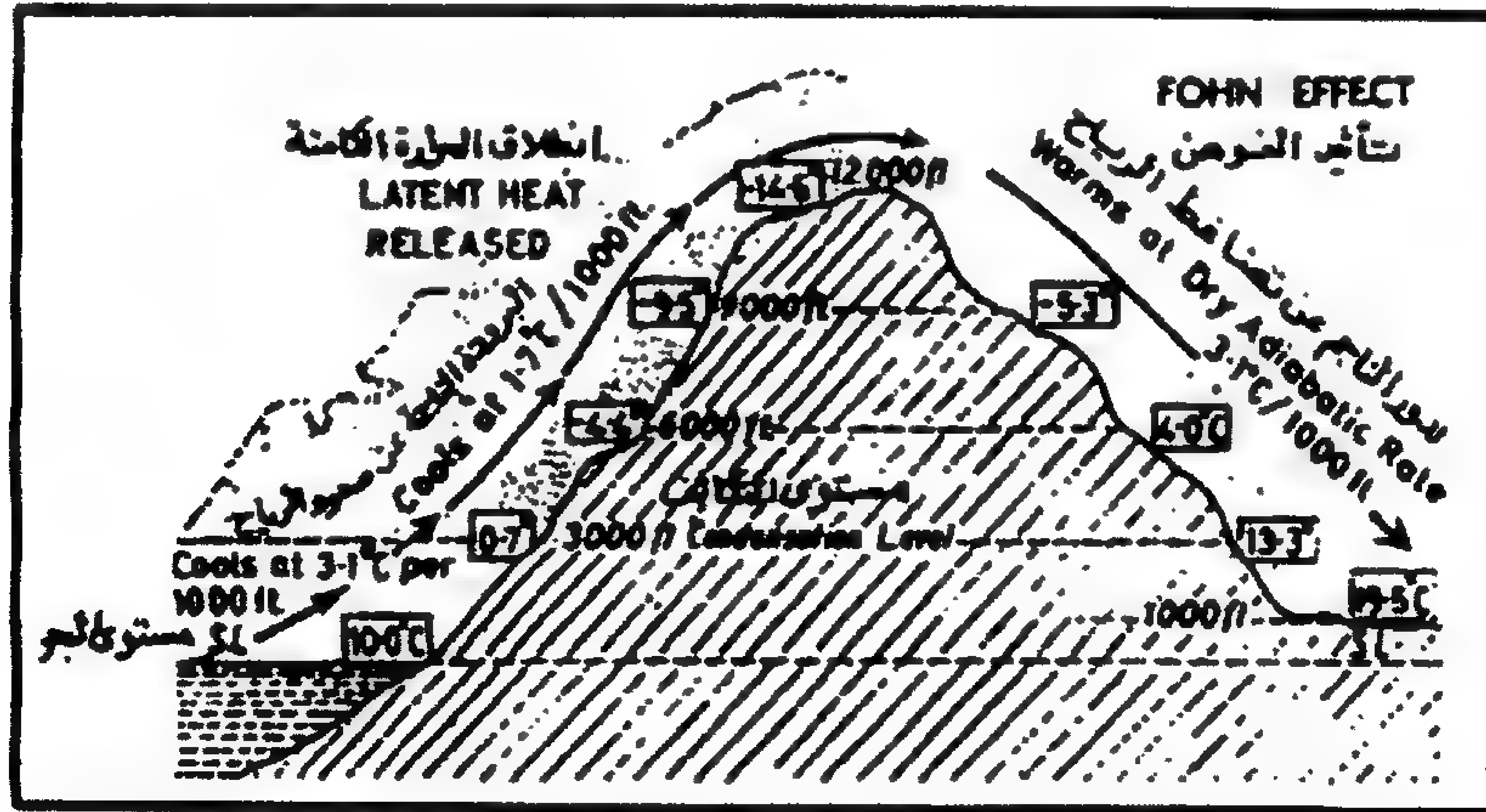
(1) Blair, T, A; weather Elements, N. J ; 1960, PP. 220- 241.



لومبارديا شمال شبه الجزيرة الإيطالية، ثم يمر منخفض جوي فوق أواسط أوروبا من الغرب إلى الشرق[1].

ويؤدي هذا إلى اندفاع الهواء من الضغط الجوي المرتفع نحو الضغط المنخفض. ويضطر هذا الهواء إلى عبور مرتفعات الألب، فيصعد على المنحدرات الجنوبية، وبالتالي تنخفض حرارته، ويحدث التكاثف، فتسقط الأمطار على تلك السفوح، ثم يبدأ الهواء في الهبوط على المنحدرات الشمالية، ويؤدي هبوطه إلى انضغاطه فترتفع درجة حرارته إلى مابين 12- 14م بالإضافة إلى الحرارة الكامنة التي تضاف إلى الهواء نتيجة لعملية التكاثف.

لذلك يصبح الهواء دفيئاً وجافاً. ولهذا تكون درجة الحرارة في تلك الرياح مفيدة، حيث تعمل على تذويب الثلوج في جنوب ألمانيا ووسط أوروبا، الأمر الذي يساعد على نضج المحاصيل كاللوزيات والتفاح والكمثرى. وربما يؤدي جفافها أحياناً إلى إحداث حرائق في النمسا وألمانيا بمناطق الغابات نتيجة للجفاف النسبي في تلك المناطق.



شكل رقم (122): يوضح تأثير الرياح الهابطة فوق منحدرات جبال الألب في رفع درجة الحرارة لنحو 20 درجة مئوية (رياح الفوهن).

(1) د. يوسف فايد: الجغرافية المناخية والنباتية، القاهرة، 1986م.

2.رياح الشنوك Shinoke: هي نوع من أنواع الرياح الدافئة، حيث تهب في فصلي الشتاء والربيع من المحيط الهادي نحو الساحل الغربي لقارة أمريكا الشمالية. فتعترضها جبال الروكي الصخرية، فيضطر الهواء إلى الصعود على السفوح الغربية للمرتفعات، ثم الانحدار بشدة على سفوحها الشرقية.فتنضغط الرياح ويؤدي انضغاطها إلى تسخينها، وبالتالي ترتفع درجة حرارتها ما بين 15- 16م. فتذيب الثلوج في المناطق التي تؤثر عليها. وقد أطلق عليها الهنود الحمر كلمة (الشنوك)، وتعني آكلة الثلوج. كما تساعد على نضج المحاصيل الزراعية في سهول براري كندا والولايات المتحدة الأمريكية.

3.رياح سانتا أنا Santa Anna: وهي نوع آخر من أنواع الرياح الدافئة، حيث تهب على جنوب كليفورنيا في فصلي الشتاء والربيع، عندما يتكون ضغط مرتفع في المنطقة الواقعة للشرق من المرتفعات الغربية بالولاية، فتخرج منه الرياح وتعبر المرتفعات لشبه جزيرة كليفورنيا، وعند انحدارها تنضغط بشدة وتسخن وتهبط إلى الساحل الغربي رياح دفيئة وجافة.

4.رياح النوروستر Nor Wester: وهي رياح محلية دفيئة تهب على نيوزيلندا، وتشبه رياح الفوهن والشنوك تقريباً في الظروف المسببة لها والأثر الناجم عنها.

الأعاصير المدارية وأعاصير التورنادو

تتميز الأعاصير Cyclones أو كما تسمى بالعواصف الدوارة Revolving Stormsبأن الهواء يدور فيها بقوة في منطقة ضيقة، ينحدر فيها الضغط الجوي نحو مركزها انحداراً شديداً جداً، وبينما تحدث الأعاصير المدارية في المناطق المدارية وشبه المدارية.فإن أعاصير التورناد تحدث في الأقاليم المعتدلة. وبينما تصل سرعة الأعاصير الأولى لنحو 250 كم/ الساعة، وتصل الثانية لنحو 555كم/ الساعة.ويطلق على الأعاصير المدارية في الأقاليم التي تتعرض لها أسماء محلية مختلفة ومنها:



1.أعاصير الهاريكين Haurriecane: في البحر الكاريبي وفلوريدا وخليج المكسيك، مثل أعاصير ديفيد وبيتا وكاترينا وريتا وأندرو وخوسيه وفلويد وستان وويلما، وتتراوح سرعتها ما بين 185كم إلى 280 كم بالساعة، وكان من أكثرها دماراً إعصار كاترينا الذي ضرب مدينة نيو أورليانز عام 2005، وقدرت خسائره بنحو 105 مليارات دولار.

2.أعاصير الميمي في جنوب شبه جزيرة كوريا.

3.أعاصير الويلي ويلي Willy- Willy في سواحل استراليا الشرقية.

4.أعاصير الباجيوس Baguios ودوريان حيث بلغت سرعته 260 كيلو متراً حين ضرب سواحل الفلبين في 1/ 12/ 2006، وذهب ضحيته أكثر من ألف قتيل وانهيار العديد من المباني والمنشآت والقرى التي دفنت تحت الأنقاض.

5.أعاصير السايكلون Cyclones على البحر العربي وشرق جزر مدغشقر وخليج البنغال وخليج عمان مثل إعصار الجونو Gouno.

6.أعاصير التايفون: وهي تهب من بحر الصين على السواحل الصينية ومنها إعصار ساوماي Saomie.

7.أعاصير الماوار Mawar: التي تضرب سواحل اليابان.

8.لقد تعرضت سواحل بورما (ميانمار) لأعاصير النارجيس في 5/ 5/ 2008، ووصلت سرعة الرياح فيها لما يزيد عن 200 كيلو متر في الساعة. وأدت لمقتل نحو 10.000 نسمة، وتشريد نحو مليون نسمة، وتدمير آلاف المنازل والمنشآت. وقدرت بعدة مليارات من الدولارات.

أسباب نشوئها:

1. تنشأ الأعاصير المدارية- بصفة رئيسة على الأجزاء الغربية من المحيطات، وذلك في مناطق الركود الاستوائي، حيث يساعد الهواء على رفع درجة حرارة الطبقات السفلى

منه بسرعة، مما يؤدي لحدوث تيارات هوائية صاعدة وحالة عدم استقرار جوي في الهواء.

2. تنقل التيارت المائية الاستوائية بصفة مستمرة إلى الأجزاء الغربية من المحيطات كميات كبيرة من المياه السطحية الدافئة، التي يكون الهواء فوقها محملاً بكميات عظيمة من بخار الماء، اللازم لتكوين الأمطار الغزيرة، والتي تعتبر من الظواهر الجوية الرئيسة المرافقة للأعاصير.

3. نجد أن الأعاصير المدارية لا تحدث إلا في الفصل الذي تتزحزح فيه منطقة الركود الاستوائي، إلى أبعد وضع لها عن خط الاستواء، سواءً نحو الشمال أو نحو الجنوب، ويكون ذلك مابين خطي عرض 10ْ و20ْ شمالاً وجنوباً.

أما أعاصير التورنادو فهي نوعان: أحدهما يظهر على ساحل غانة في غرب إفريقية بالقرب من خط الاستواء، ويدعى بالتورنادو الإفريقي. ويعزى سبب نشوئه إلى تلاقي رياح الهرمطان الجافة القادمة من الصحراء الكبرى، في الشمال بالرياح الموسمية الرطبة القادمة من الجنوب.ويكون الإعصار مصحوباً ببرق ورعد شديدين، مع أمطار غزيرة جداً، مما يؤدي لأضرار كبيرة في المناطق التي تتعرض له.

أما النوع الثاني من أعاصر التورنادو، فيظهر في المناطق المعتدلة، داخل نطاق بعض المنخفضات الجوية العادية. ويتصف بأنه صغير الحجم جداً (ما بين 100 متر-1500 متر).

وبالرغم من صغر حجمه هذا، إلا أنه يعتبر من أشد أنواع الأعاصير فتكاً وتدميراً، ويعزى ذلك لسببين هما:

1. سرعة دوران الرياح حول مركز الإعصار، بدرجة لا تزال من المستحيل قياسها، ولكنها تقدر بأكثر من 300 عقدة[1]. (555كم) بالساعة في معظم الأحيان.

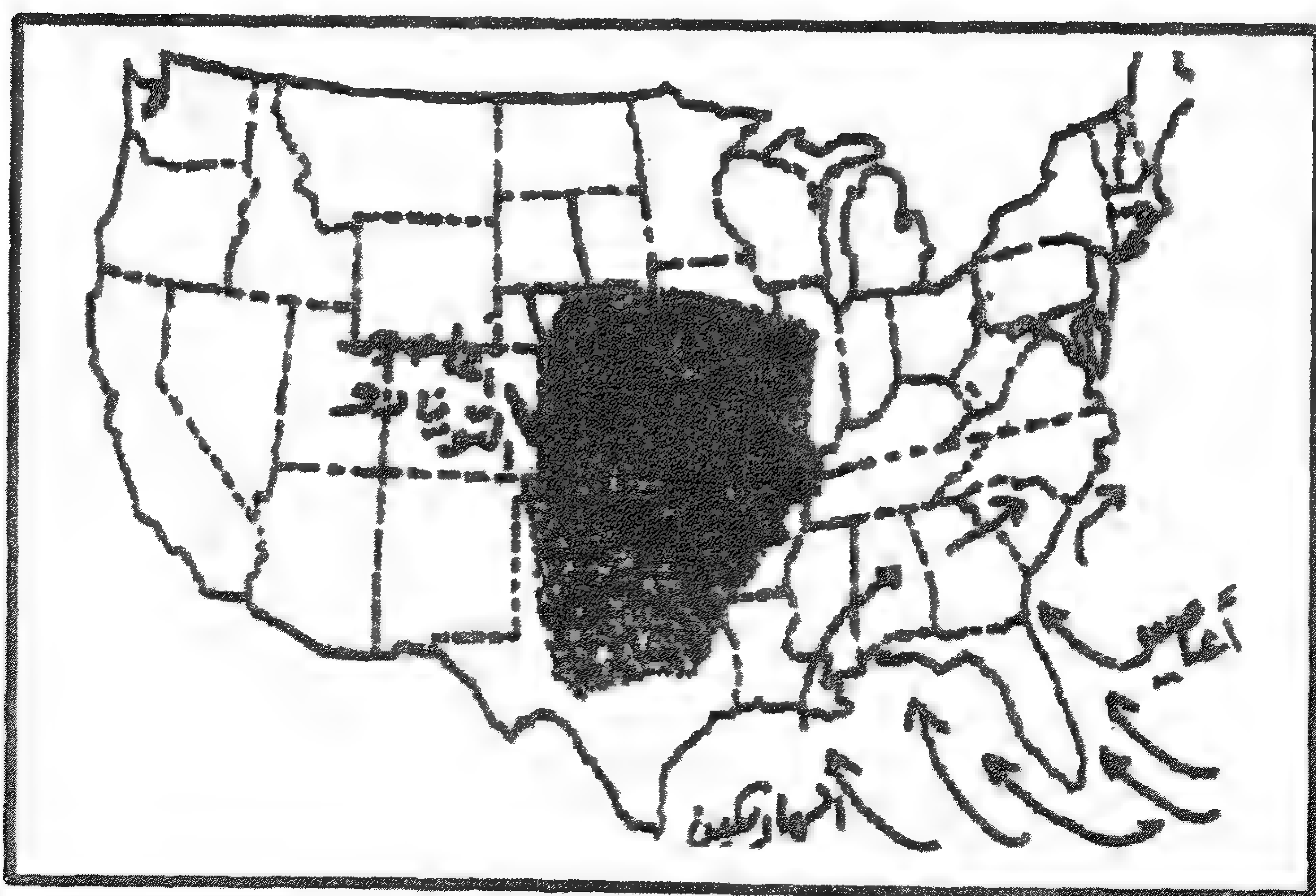
(1) العقدة= 1850 متراً، الميل البحري، = 1852 متر.



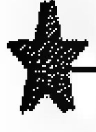
2. انخفاض الضغط الجوي في وسط الإعصار، انخفاضاً غير مألوف، ولا يعرف بالضبط مدى هذا الانخفاض، حيث أن التورنادو يزيل كل شيء في طريقه، كما يدمر كل أجهزة الرصد المعدة لذلك. ومن الغريب أنه بينما يدمر التورنادو كل معالم الحياة ومظاهر العمران، إلا أن تدميره يقتصر على شريط ضيق، لا يزيد عرضه عن قطر دائرة التورنادو ذاتها، بينما يبقى كل ما حولها سليماً لحد كبير.

قال تعالى:

﴿ أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِم مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ ۚ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ ﴿١٩﴾ يَكَادُ الْبَرْقُ يَخْطَفُ أَبْصَارَهُمْ ۖ كُلَّمَا أَضَاءَ لَهُم مَّشَوْا فِيهِ وَإِذَا أَظْلَمَ عَلَيْهِمْ قَامُوا ۚ وَلَوْ شَاءَ اللَّهُ لَذَهَبَ بِسَمْعِهِمْ وَأَبْصَارِهِمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ (البقرة: 19-20).



شكل رقم (123): يوضح أكثر مناطق الولايات المتحدة عرضة لأعاصير التورنادو وأعاصير الهاريكين





شكل رقم (124): خريطة توضح توزيع الرياح المحلية الحارة والدافئة والباردة.

خامساً: الرطوبة Humidity:

يقصد برطوبة الهواء أو الجو بخار الماء العالق به. ولا تزيد نسبة بخار الماء في هذا الغلاف الجوي في أية لحظة عن 0.01٪ من مقدار المياه الموجودة في النظام الأرضي. ويمكن التعبير عن الرطوبة بعدة وسائل أهمها:

1. الرطوبة المطلقة Ab Solute Humidity: هي مقدار وزن بخار الماء في حجم معين من الهواء، أو عدد الغرامات التي تمثل وزن بخار الماء في متر مكعب من الهواء، (وهو غرام لكل متر مكعب واحد). أو بعبارة أخرى هي عبارة عن الكمية الحقيقية لبخار الماء، الموجود في الهواء مقاسة بعدد الغرامات في المتر المكعب من الهواء. وتصل الرطوبة المطلقة منتهاها في المناطق الاستوائية، وتقل باتجاه القطبين. كما أنها تتأثر بوجود المسطحات المائية والغطاء النباتي.

2. الرطوبة النسبية Relative Humidity: وهي عبارة عن نسبة بخار الماء في الهواء. وهذه



النسبة هي عبارة عن كمية بخار الماء الفعلية في الهواء، منسوبة إلى كمية أخرى من بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها تحت نفس درجة حرارته. أي هي قدرة الهواء على حمل كمية من بخار الماء. فمثلاً إذا كان الهواء تحت درجة حرارة 20 مئوية يستطيع حمل 10 غرامات من بخار الماء في المتر المكعب الواحد، علماً بأنه يستطيع أن يحمل 8 غرامات أخرى من بخار الماء لنفس الحجم، فمعنى ذلك أن درجة تشبع الهواء هي:

$$\frac{8}{10} \times 100 = 80\%$$

أما إذا ارتفعت درجة الحرارة فتنخفض الرطوبة النسبية، حيث تمثل العلاقة بين الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة علاقة عكسية، وتزيد الرطوبة النسبية مع انخفاض درجة الحرارة.وتقاس الرطوبة النسبية بواسطة جهاز الهيجروميتر، والهيجروجراف الذي يسجل آلياً مقدار نسبة الرطوبة في الجو لمدة أسبوع كامل.

مظاهر التكاثف Condensation:

إذا تعرضت كمية البخار في الجو لانخفاض درجة الحرارة، فإن جزءاً من بخار الماء يبدأ بالتكاثف. أي يتحول بخار الماء من حالة غير مرئية إلى حالة مرئية. ويتخذ بخار الماء العالق بالجو عند تكاثفه مظاهر شتى، تتوقف على عوامل متعددة أهمها رطوبة الهواء نفسه، من حيث مقدارها ونسبتها، ثم مدى الانخفاض الذي يطرأ على درجة الحرارة، وكذلك المستوى الذي يحدث عنه التكاثف، أي هل هو بالقرب من سطح الأرض أو في مستوى مرتفع عنه.ومن أهم مظاهر التكاثف هي: السحب والضباب والصقيع والندى.

أما السحب، فهي في الواقع ضباب كثيف ولكنه عالق بين طبقات الهواء بعيداً عن سطح الأرض.ويقع السحاب في طبقات الجو التي لا يزيد ارتفاعها عن 12كم، ولكن أغلبه يقع على ارتفاع لايزيد عن 3كم.ويكون السحاب على أنواع، فمنه السحاب المنخفض الكثيف في المناطق الحارة، ويقترن هذا النوع بسقوط الأمطار. وهناك السحاب العالي المتقطع، كما يوجد السحاب الخفيف، وهو عبارة عن ضباب مرتفع عن سطح الأرض.

قال تعالى: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ﴿١٤﴾ لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٥﴾ وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا ﴾ (النبأ:14-16).

أما الضباب، فيمثل بخار الماء على شكل ذرات صغيرة، متطايرة في الهواء قرب سطح الأرض، وبكميات تحجب الرؤية أو تجعلها صعبة. وإذا كان الضباب خفيفاً فإنه يعرف بالشابورة. وعندها لا يلبث أن يتشتت، حينما تعلو الشمس بحرارتها فتحوله إلى بخار غير مرئي.

أما الصقيع، فيتكون عند تحول بخار الماء العالق بالهواء، أثناء الليل إلى بلورات صغيرة من الثلج فوق النباتات، والاجسام الصلبة المعرضة للهواء، عند انخفاض درجة الحرارة إلى ما دون درجة التجمد. أي يتحول بخار الماء من الحالة الغازية، إلى الحالة الصلبة مباشرة دون أن يتحول أولاً إلى ماء ثم إلى ثلج بعد ذلك.

وأما الندى، فهو عبارة عن قطرات الماء التي تظهر في الصباح الباكر، على أوراق الأشجار وزجاج النوافذ وأسطح المنازل، والأجسام المعدنية وغيرها من المواد المعرضة للجو، والتي تنخفض درجة حرارتها أثناء الليل، فيتكاثف بخار الماء في الهواء الملاصق لها على شكل حبيبات صغيرة من الماء.

سادساً: التساقط: Precipitation

يتخذ التساقط أشكالاً عدة، منها المطر والبرد والثلج.أما الأمطار، فتعد أهم عنصر من عناصر المناخ التي يجب أن توجه إليه عناية خاصة؛ لأنها الأساس الذي لا يمكن أن تكون هناك أي نوع من أنواع الحياة في العالم بدونه. بالإضافة لأهميته في تشكيل سطح الأرض نفسه، وما عليه من مظاهر تضاريسية مختلفة. وتسقط الأمطار نتيجة انخفاض درجة حرارة الهواء المحمل ببخاء الماء، في الطبقات العليا من التروبوسفير إلى ما دون نقطة الندى. ويشترط لسقوطه ما يلي:

1. أن يكون الهواء محملاً بكمية مناسبة من بخار الماء.

2. أن يرتفع الهواء إلى أعلى حتى تنخفض درجة حرارته إلى ما دون نقطة الندى.

3. وقد يرتفع الهواء إلى أعالي الجو، نتيجة التصعيد الناجم عن تسخين سطح الأرض، أو اعتراض الجبال للرياح أو صعود الهواء الدافئ فوق الهواء البارد عند تقابلهما.

قال تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴾ (الزمر: 21).

وعليه، تقسم الأمطار إلى ثلاثة أنواع هي:

1. الأمطار التضاريسية.

2. الأمطار التصاعدية.

3. الأمطار الإعصارية.

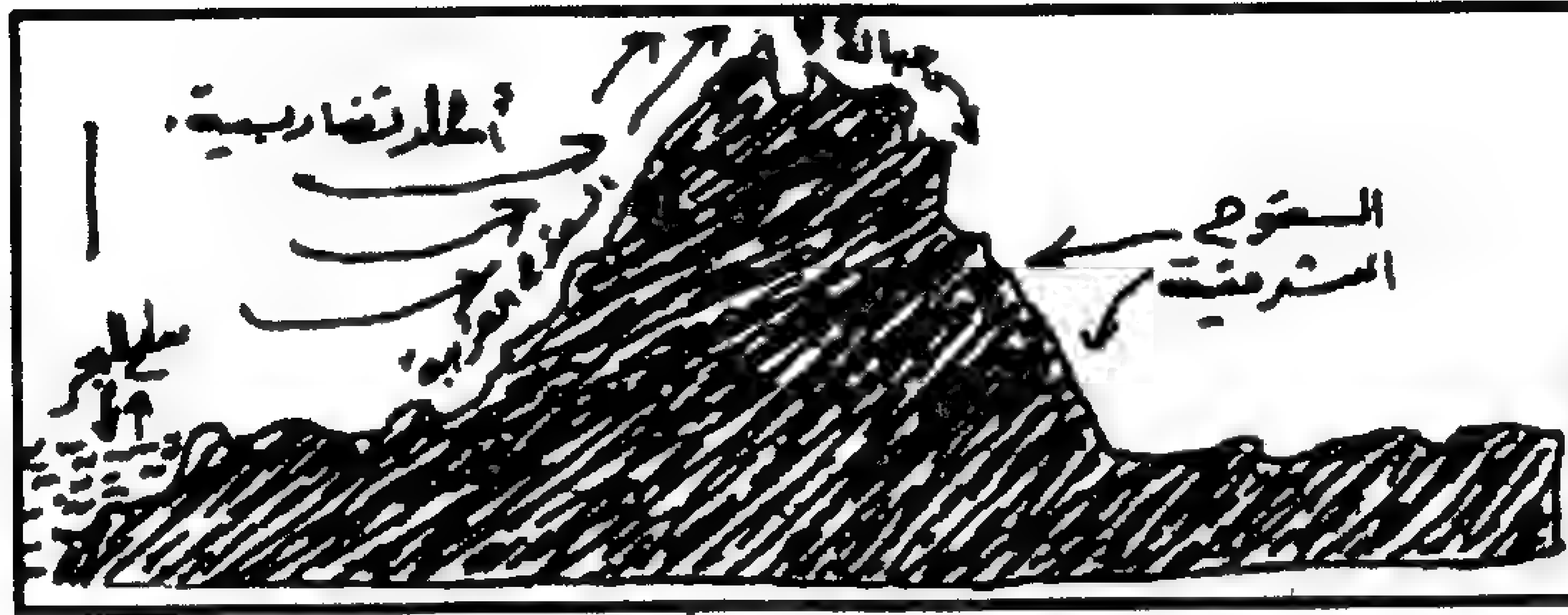
1. الأمطار التضاريسية Orographic Rains

ويقصد بها الأمطار الناجمة عن ارتفاع الهواء الرطب على جوانب الجبال وبرودته، ثم تكاثف بخار الماء وسقوطه على الأرض. وسقط معظم أمطار هذا النوع على السفوح المواجهة لهبوب الرياح المباشرة، كهبوب الرياح الغربية والعكسية على جبال الروكي بأمريكا الشمالية، وسفوح جبال بلاد الشام الغربية، وجبال الغات الغربية على ساحل الهند الغربية، عند هبوب الرياح الموسمية، وجبال الهيملايا شمال شبه القارة الهندية.أما المناطق الواقعة في ظل المطر، فتقل فيها الأمطار، مثل السفوح الشرقية لجبال الروكي وجبال الضفة الغربية غرب مدينة أريحا.

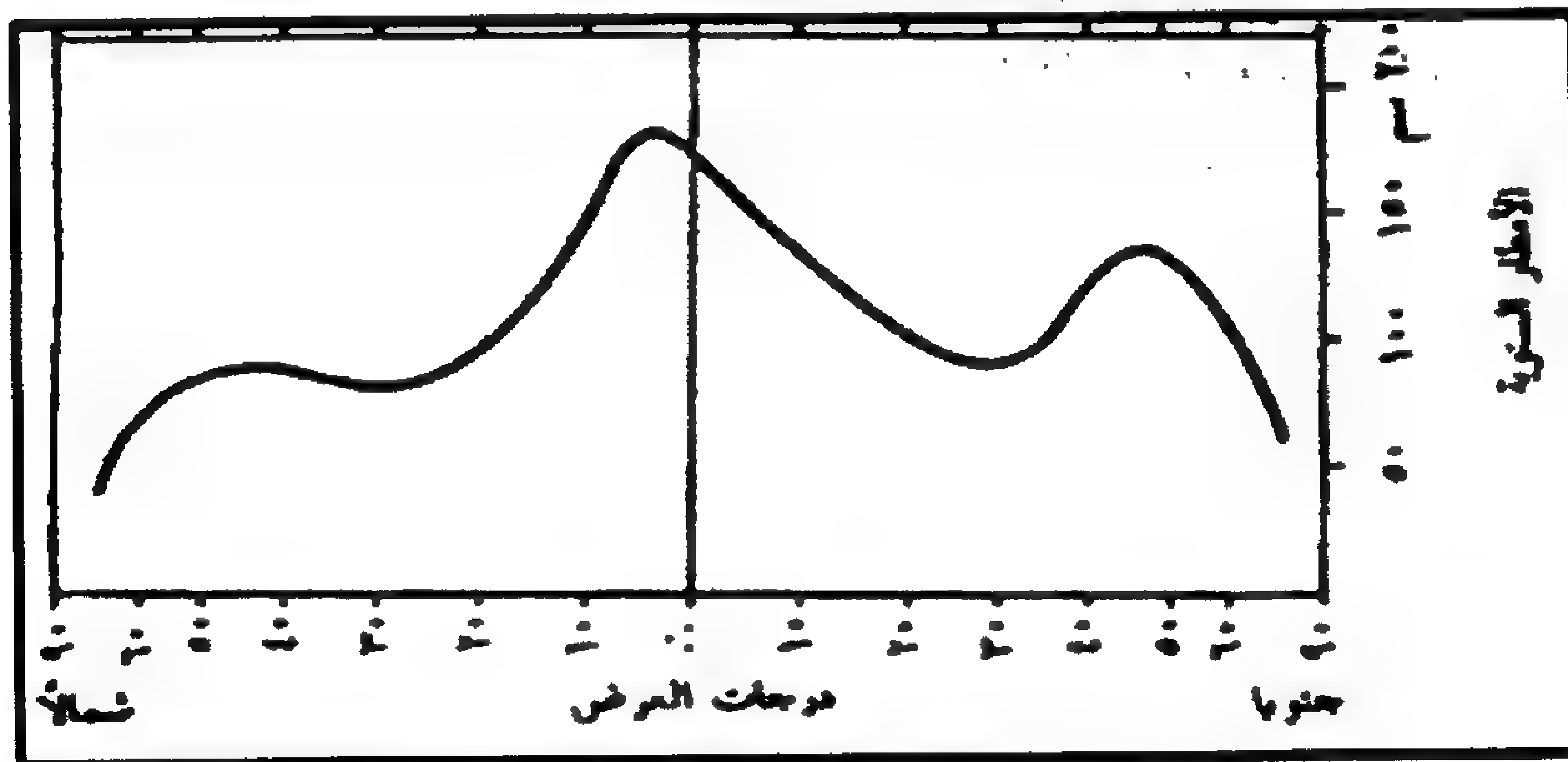
ومن الأمثلة البارزة على غزارة الأمطار لهذا النوع في العالم، قرية شيرابونجي الواقعة على السفوح الجنوبية، المواجهة لهبوب الرياح الموسمية لجبال خاسي Khasi في

بلاد أسّام Assam شرق الهند، وعلى ارتفاع 1350 متراً. حيث وصل معدل سقوط المطر فيها نحو 428 بوصة. وقد حدث أن سقط على هذه القرية نحو 900 بوصة (2250 سنتمتر) عام 1861م[1].

ويأتي أغلبها في فصل الصيف نتيجة اندفاع الرياح الموسمية نحوها من خليج البنغال.



شكل رقم (125): يوضح الأمطار التضاريسية.



شكل رقم (126): يوضح توزيع الأمطار حسب درجات العرض.

2. الأمطار التصاعدية Convectional Rains:

وتنجم هذه الأمطار عن تسخين سطح الأرض، وارتفاع الهواء على شكل تيارات

---

(1) محمد محمد سطحية: جغرافية العالم الإقليمية، بيروت، 1974م، ص262.



هوائية صاعدة. فإذا كان هذا الهواء الصاعد محملاً ببخار الماء، فإنه يبرد ويتكاثف في أعلى طبقة التروبوسفير، وبالتالي تتكون سحب المزن الركامي، والذي ينهمر منه المطر بغزارة. ويكون مصحوباً غالباً بعواصف رعدية.

وتتوقف غزارة هذا النوع من الأمطار، على كمية بخار الماء التي تحملها التيارات الهوائية الصاعدة، وعلى نشاطها، وأخيراً على درجة حرارة الطبقات التي تتجمع فيها السحب. قال تعالى:

﴿وَالَّذِى نَزَّلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَنشَرْنَا بِهِۦ بَلْدَةً مَّيْتًا ۚ كَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ﴾ (الزخرف:11).

وتسود هذه الأمطار في معظم العروض الاستوائية، كسهول السودان وحوضالكنغو، وهضبة البحيرات الإفريقية، وحوض الأمازون وغيرها. وتغزر الأمطار التصاعدية في السهول الاستوائية أكثر من الهضاب الاستوائية، حيث أن كمية المطر في حوض الكنغو تصل لنحو 180 سم في المتوسط، بينما تصل في الهضبة الاستوائية 100سم فقط.

ونتيجة لغزارة الأمطار التصاعدية في جزيرة جاوا بأندونيسيا، فقد فاضت الأنهار التي تخترق مدينة جاكرتا العاصمة، وعددها نحو 13 نهراً، وقد فاضت مياهها وغطت كل موضع المدينة، بارتفاع ما بين 3-6 أمتار، وشردت مايزيد عن نصف مليون نسمة، ودمرت المنشآت والمساكن قدرت خسائرها بملايين الدولارات. وتوفي آلاف الأشخاص في تلك الكارثة التي وقعت في 4/ 2/ 2007، نتيجة لعدم وجود مصارف ومناهل كبيرة، تستوعب مياه الفيضان الهائل الذي غطى موضع المدينة الغارقة والمنكوبة، كما تعرضت تايلاند في خريف عام 2011م لنفس الكارثة التي أدت لخسائر تقدرّ بمئات المليارات من الدولارات.

3. الأمطار الإعصارية Cyclonic Rains:

ويعني هذا النوع من الأمطار الناجم عن المنخفضات الجوية، في نطاق الرياح



الغربية والعكسية، كما هي الحال في غرب أوروبا وحوض البحر المتوسط وأمريكا الشمالية. كما يوجد أيضاً في بعض الأقاليم الحارة التي تتعرض للأعاصير المدارية. وتتسم هذه الأمطار بسقوط خفيق في مقدمة المنخفضات الجوية، ثم تزداد نسبياً عند مرور الجبهة الدافئة، وكذلك عند مرور قلب المنخفض، فلا تلبث أن تنهمر بغزارة عند مرور الجبهة الباردة، وتكون مصحوبة برياح شمالية قوية، وبحدوث برق ورعد شديدين. ثم تأخذ في التناقص تدريجياً كلما ابتعد المنخفض الجوي، حتى تنتهي وبصفو الجو. وتتوقف كمية المطر وغزارته على عنف المنخفض الجوي، أو الإعصار أو على موقع المكان بالنسبة للقطاعات المختلفة للمنخفض.

أما البَردْ، فهو عبارة عن حبات مستديرة من الثلج بقطر يتراوح ما بين اسم وإلى 10 سم. وتتكون هذه الكرات نتيجة لتكاثف بخار الماء في سحب المزن الركامي، وهي السحب التي يرتبط تكونها بحدوث التيارات الهوائية الصاعدة [1]. ولا تلبث هذه الكرات الصغيرة أن تأخذ في السقوط بسبب ثقلها. وكثيراً ما يكون سقوطها بكميات كبيرة وبسرعة فائقة.ويندر سقوط البرد في المناطق القطبية، لعدم وجود تيارات هوائية صاعدة في تلك الجهات. كما أنه لا يسقط في المناطق الاستوائية، بالرغم من وجود التيارات الهوائية الصاعدة وسحب المزن الركامي. ويُعزى ذلك إلى ارتفاع حرارة الهواء في الطبقات السفلى منه، وانصهار حبات البردْ قبل وصولها لسطح الأرض، وتحولها إلى مطر.ولكنه يحدث في المناطق المدارية الصحراوية، كشرق المملكة العربية السعودية بالقطيف، حيث تعرضت لعاصفة رعدية وسقط البرد فيها، بحجم حبة البرتقال في شهر شباط عام 1982م. كما تعرضت منطقة القصيم بالسعودية أيضاً لسقوط البرد، في ذلك العام بحجم حبة البرتقال وأكبر من ذلك.

أما الثلج، فهو عبارة عن بلورات متطايرة على شكل شظايا، رفيعة تشبه زغب

(1) د. محمد غلاب: المرجع نفسه.



الريش الأبيض. ويعتبر أحد مظاهر التكاثف الصلبة التي تحدث في الهواء، إذا بلغت نقطة الندى درجة الصفر أو دونها. ويصل قطر البلورة الواحدة إلى نحو سنتمتر غالباً. وقد تتماسك عدة بلورات مع بعضها، وتتحد وينمو قطرها، ولكنه لا يزيد عن بوصة واحدة (2.54) سنتمتر.

ويسقط الثلج في الجهات الباردة شتاءً.وعندئذ يغطي سطح الأرض، وما عليه من أجسام بطبقة يتفاوت سمكها من بضعة سنتمترات إلى عدة أمتار. وتكون في أول أمرها هشة لاحتوائها على بعض الهواء، ولكنها سرعان ما تتماسك مكونة طبقة من الجليد الصلب، وتؤدي إلى هبوط حرارة الهواء إلى ما دون الصفر المئوي.

كما أنها تتصف بأنها تعكس نسبة كبيرة من الإشعاع الشمسي. كما تختلف مدة بقائه على سطح الأرض قبل ذوبانه من مكان لآخر، ولكنها بوجه عام تزيد باتجاه القطبين وفوق قمم المرتفعات مع تزايد الارتفاع عن سطح البحر.

قياس المطر

تقاس كمية الأمطار وأشكال التساقط الأخرى، بواسطة جهاز يُدعى مقياس المطر Raingage، الذي يتكون من إناءين: أحدهما معدني، يتجمع فيه المطر، والآخر زجاجي، يفرغ فيه الماء الذي يتجمع في الإناء المعدني. ويستدل التقسيم الموجود على جانب الإناء الزجاجي، على كمية الأمطار التي سقطت في المكان.ويقاس ما يتجمع من ماء المطر بالمليلمترات أو البوصات.ويحسب ضمن ذلك ما يسقط من الثلج (كل 10 سنتمتر تعادل واحد ملمتر)، ثم ترسم خرائط عليها خطوط المطر المتساوي، مثلما ترسم عليه خطوط الحرارة والضغط المتساويين. ولكن دون حاجة إلى أن تعدل المقادير الساقطة إلى معدل مستوى سطح البحر. وإنما تسجل مقادير المطر كما هي، سواءً أكان سقوطها في مناطق جبلية أم في جهات ساحلية منخفضة.كما تحسب للأمطار كمياتها الساقطة شهرياً أو فصلياً أو سنوياً.

قال تعالى: ﴿ أَفَرَءَيْتُمُ ٱلْمَآءَ ٱلَّذِى تَشْرَبُونَ ﴿٦٨﴾ ءَأَنتُمْ أَنزَلْتُمُوهُ مِنَ ٱلْمُزْنِ أَمْ نَحْنُ ٱلْمُنزِلُونَ ﴿٦٩﴾ لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ ﴾ (الواقعة:68-70).

نظم سقوط المطر

يجب أن نولي أهمية قصوى عند دراسة توزيع الأمطار على مدار العام، لما لذلك من أهمية كبيرة في تحديد القيمة الفعلية لهذه الكميات، والمدن التي تمثل كل نظام مطري على حدة.

ومن أهم هذه النظم المطرية هي:

1. النظام الاستوائي.
2. النظام شبه الاستوائي.
3. النظام السوداني.
4. النظام الموسمي.
5. النظام الصيني.
6. نظام البحر المتوسط.
7. النظام القاري.
8. نظام غرب أوروبا.

1. النظام الاستوائي للمطر: ويتمثل في المناطق الاستوائية الواقعة ما بين خطي عرض 5 درجات شمالاً وجنوباً تقريباً.وفيها تسقط الأمطار طيلة العام نتيجة للتبخر المستمر والتيارات الهوائية الصاعدة.وتمثله مدينة مناؤس في حوض نهر الأمازون، ومدينة ليبرفيل في حوض نهر الكونغو. ويتراوح معدل سقوط المطر السنوي فيه ما بين 150-250 سم.

2.النظام شبه الاستوائي للمطر: ويظهر في المناطق الواقعة ما بين خطي عرض 5 درجات 8 درجات شمالاً وجنوباً في نصفي الكرة الأرضية.وتتراوح أمطاره ما بين 100- 150سم وتمثلهُ مدينة منجلا جنوب السودان شمال مدينة جوبا.

3. النظام السوداني للمطر: ويتمثل في الجهات الواقعة ما بين خطي عرض 8 و18 شمالاً وجنوباً لخط الاستواء. وتسقط كل أمطاره في فصل الصيف. وتمثله بلدة الدويم على النيل الأبيض في السودان، حيث يتراوح معدل المطر فيها ما بين 50- 100 سم. وتقع للغرب مباشرة من بلدة واد مدني. قال تعالى: ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ (الحجر:22).

4. النظام الموسمي للمطر: وتسقط معظم أمطار هذا النظام صيفاً، وتمثله مدينةبومبي في شبه القارة الهندية، حيث يتراوح معدل سقوط المطر فيها ما بين 150-300 سم في العام. قال تعالى: ﴿ هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴾ (النحل: **10**).

5. النظام الصيني للمطر: ويظهر هذا النظام في نفس العروض التي يسود فيها نظام البحر المتوسط للمطر، ولكن على السواحل الشرقية للقارات. وتسقط أمطاره طيلة العام تقريباً، بفعل الرياح الموسمية أو الرياح التجارية، التي تهب على هذه السواحل من ناحية البحر.

أما في فصل الشتاء فتسقط الأمطار بفعل المنخفضات الجوية القادمة من الغرب، حينما تدخل هذه السواحل ضمن نطاق الرياح الغربية، ولكن أمطاره الصيفية تكون أغزر بكثير من أمطاره في الشتاء. وتمثله مدينة تشونكنج Chung King الواقعة للغرب من شنغهاي، حيث يتراوح معدل المطر فيها ما بين 100-200سم.

6. نظام البحر المتوسط للمطر: وتسقط أمطار هذا النظام كلها في فصل الشتاء. ويقع ما بين خطي عرض 30-40 شمال وجنوب خط الاستواء. وذلك بفعل الرياح الغربية العكسية والمنخفضات التي تكثر في نطاقها. ويتمثل في حوض البحر المتوسط، ومن أهم المدن التي تمثله بوضوح مدينة أزمير، الواقعة على الساحل الغربي لتركيا. أما معدل المطر فيه فيتراوح ما بين 50- 150 سم.

7. النظام القاري للمطر: ويسود هذا النظام في الجهات الداخلية للقارات، حيث يقع ضمن نطاق الرياح الغربية. كما تسقط معظم أمطاره، في فصلي الصيف والربيع. وذلك لكون اليابس في داخل القارات يمثل مركزاً لضغط منخفض. ولهذا فإن الرياح الغربية والمنخفضات الجوية تستطيع التوغل كثيراً داخل اليابس القاري. كما تسقط بعض أمطار هذا النظام بسبب التيارات الهوائية الصاعدة، والتي تسقط في فصلي الربيع والصيف نتيجة اشتداد حرارة اليابس ويتمثل في وسط وشرق أوروبا وآسيا والسهول الوسطى لأمريكا الشمالية. وتمثله مدينة كييف Kieeve في جمهورية أوكرانيا، حيث يتراوح معدل مطره السنوي ما بين 50-150سم[1].

8. نظام غرب أوروبا للمطر: ويتمثل على السواحل الغربية للقارات، حيث يقع للشمال من نظام البحر المتوسط في نصف الكرة الشمالي، وإلى الجنوب منه في نصفها الجنوبي. أي ما بين خطي عرض 40-60 شمالاً وجنوباً. وتسقط أمطاره طيلة العام بمعدل يتراوح ما بين 100-250سم. وذلك بفعل الرياح الغربية والمنخفضات الجوية. ويتمثل أصدق تمثيل في الساحل الغربي لقارة أوروبا، خاصة الساحل الغربي لجزيرة إيرلندا الحرة، حيث تمثله مدينة ليمارك Leemark الإيرلندية[2].

قال تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِۦ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِى ٱلْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلْأَنْهَٰرَ ﴿٣٢﴾ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ دَآئِبَيْنِ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمُ ٱلَّيْلَ وَٱلنَّهَارَ ﴾ (إبراهيم:32 و33).

(1) د. فهمي هلالي: مرجع سابق.
(2) د. طريح شرف، مرجع سابق، 2000م.

العوامل المؤثرة في توزيع المطر

1.درجات العرض.

2.البعد أو القرب من المسطحات المائية.

3.التضاريس.

4.اتجاه الرياح.

1. درجات العرض: تغزر الأمطار بوجه عام في المناطق الاستوائية، ومناطق العروض العليا الواقعة بين خطي عرض 45- 60ْ شمالاً وجنوباً.وهي مناطق ذات ضغط منخفض، بينما يقل المطر في العروض المدارية والمناطق القطبية ذات الضغط المرتفع، والواقعة بين خطي عرض 30-35ْ شمالاً وجنوباً.

ولذلك نجد أن هناك علاقة بين نظام توزيع الضغط الجوي العام على سطح الكرة الأرضية ونظام توزيع المطر. وهذا أمر طبيعي، فالرياح تهب من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. وغالباً ما تحمل الرياح معها الرطوبة والمطر.كما أن الضغط الجوي المنخفض، يقترن عادة بالتيارات الهوائية الصاعدة التي تؤدي لسقوط الأمطار.

كما أن تباين الضغط بين الصيف والشتاء، في المناطق الموسمية له تأثير كبير على سقوط الأمطار كشبه القارة الهندية والصين.

2. البعد والقرب من المسطحات المائية: يلاحظ أن المناطق الساحلية للقار ات في أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية وأستراليا، أكثر مطراً من الجهات الداخلية في تلك القارات. فنجد أن كمية المطر في قارة أمريكا الشمالية تتناقص من 200 سم عند سواحلها الشرقية على الأطلسي، إلى أقل من 10سم في السهول العليا المحاذية لصحارى كلورادو ونيومكسيكو وأريزونا. كذلك الحال بالنسبة للسواحل الآسيوية كساحل الصين وساحل الهند التي تتلقى كمية من المطر تزيد عن الـ 150سم، ولكنها تنخفض

شمال غرب الصين وشمال غرب الهند في البنجاب إلى أقل من 10سم وصحراء ثار بالهند، وصحراء غربي بالصين. وهذا يشير إلى أن لعامل القرب والبعد عن المسطحات المائية تأثيره في كمية المطر الساقطة. فالبحر هو مصدر الرطوبة.

3. إن توزيع القارات بالنسبة لنظام الرياح العام يؤثر على توزيع الأمطار كثرة أو قلة: ففي غرب القارات الواقعة بين خطي عرض 20- 30 شمالاً، نجد أن الرياح التجارية التي تهب على السواحل الغربية تصل إليها جافة، مما أدى لوجود الصحارى الجافة، على حين نجد أن شرق القارات تسقط عليه الأمطار بفعل الرياح التجارية القادمة من المحيطات مشبعة بالرطوبة، كجنوب شرق وشرق الولايات المتحدة أو شرق الصين. وقد تشكلت نتيجة لذلك الصحراء الكبرى والصحراء العربية، وصحراء كلهاري الاسترالية وصحراء كلورادو ونيومكسيكو، وأريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية.

4. كما أن للتضاريس دورا كبيرا على توزيع المطر بوجه عام: ففي الجبال يغزر المطر ويقل في المناطق السهلية. فحينما ننظر لتوزيع المطر في القارة الأوروبية نجد جبال الألب وبقية فروعها الجبلية بالقارة، أكثر غزارة من منطقة السهل الأوروبي العظيم. كما تلاحظ غزارة المطر على منحدرات جبال الهيملايا وسلاسل جبال الساحل الغربي لأمريكا الشمالية بالإضافة إلى سلاسل جبال الأنديز بأمريكا الجنوبية.

5. كما أن لشكل السواحل وتعرجاتها والتضاريس المحلية، دوراً كبيراً على توزيع المطر: إذ تلاحظ غزارة الأمطار على ساحل غانة في إفريقية، ولا سيما في مرتفعات الكميرون، وذلك في بلدة دوالا Dwala حيث تصل لنحو أربعة أمتار، بينما في ساحل الصومال الصحراوي تصل لأقل من 25سم في بلدة أوبيا Obyya؛ وذلك نتيجة لتعامد الرياح الجنوبية الغربية، بينما يقل المطر لدرجة ملحوظة في ساحل الصومال الواقعة على نفس خط العرض 4ْ شمالاً، وذلك لأن الرياح تهب موازية لخط الساحل الصومالي، وليست متعامدة عليه مثل ساحل غانة.

﴿ تَبْصِرَةً وَذِكْرَىٰ لِكُلِّ عَبْدٍ مُّنِيبٍ ﴿٨﴾ وَنَزَّلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً مُّبَٰرَكًا فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ جَنَّٰتٍ وَحَبَّ



ٱلْحَصِيدِ ﴿٩﴾ وَٱلنَّخْلَ بَاسِقَٰتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ ﴿١٠﴾ رِّزْقًا لِّلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِۦ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَٰلِكَ ٱلْخُرُوجُ ﴾
(ق:8-11).

سابعاً: المناخ التطبيقي

لا ريب في أن للمناخ دوراً أساسياً ومؤثراً في البيئة كأحد عناصر البيئة الطبيعية. فهو لا ينتهي دوره عند جمع الإحصاءات الجوية فحسب، باعتبارها المادة الخام لاستخراج المعدلات التي يعتمد عليها في استخلاص النتائج المناخية.وإنما يتعدى ذلك إلى محاولة تفسير هذه النتائج في ظل العوامل المؤثرة فيها، سواء أكانت تلك العوامل متصلة بالغلاف الصخري أو المائي أو الغازي والحيوي.

ومن هنا تبرز حقيقة أخرى، تفسر الصلة بين هذا العلم، والعلوم التي تتناول هذه الأغلفة بالدراسة والتحليل، كالجيولوجيا وجغرافية التضاريس وعلوم البحار والمحيطات، والنبات والتربة والحيوان، بل تركز على العلاقة بين المناخ والبيئة البشرية بعناصرها، مثل الإنسان والعمران، والزراعة والصناعة، والنقل والآفات الزراعية، والملبس والملاحة البحرية والجوية، والأمراض التي تصيب الإنسان وتوزيعها، وحماية المزارع من الصقيع أو الحرارة الشديدة، واستمطار الغيوم، والتقليل من تأثير البرد أو الثلوج وأعاصير التورنادو، أو الأعاصير المدارية على الحياة البشرية وأنماطها.

إن أهمية هذا الفرع من فروع الجغرافية الطبيعية، تكمن في تغلغلة كعامل طبيعي ومؤثر في مختلف نواحي الحياة على كوكبنا الأرضي، وتشكيل العديد من ظاهراته الطبيعية وانعكاسها على النواحي البشرية.

لقد تعرف الإنسان على أهمية المناخ وتأثر به بصورة مختلفة على مر العصور.إذ تجده قد صنع الشراع واستخدم الرياح في دفعه، وأقام الزراعة المعتمدة على المطر قبل أن يعرف وسائل الري. كما لجأ إلى رد غائلة قسوة المناخ باستخدام النار والملابس للتدفئة في الجهات الباردة وغير ذلك.



لقد ظهرت نظريات كثيرة عن ارتباط المناخ بالإنسان، منذ المراحل الأولى للحضارة البشرية، حيث يميل العديد من المفكرين والعلماء، للاعتقاد بأن الإنسان الأول قد بدأ حياته وأولى مراحل حضارته في منطقة، لابد أنها امتازت بالمناخ المعتدل الملائم لحياة الإنسان الأولى الفطرية. فمثلاً لا يحتمل أن الموطن الأصلي للإنسان كان في منطقة ذات مناخ استوائي حار ورطب، أو في مناخ قطبي شديد البرودة أو آخر كثير العواصف. ولكن المرجح أن تكون أولى المراحل البشرية للاستقرار، ومن ثم الحضارة، قد بدأت في إقليم معتدل المناخ. غير أن الإنسان فيما بعد، حينما تقدمت وسائله الحضارية، ونمت شوكته واشتد عوده، قد استطاع أن يكيف نفسه بطريقة ذكية مع ظروف المناخ.

لقد ازدادت أهمية هذا العلم «علم المناخ» بعيد الحرب العالمية الثانية، حيث أظهرت تلك الحرب، ضرورة جمع المعلومات والبيانات الطقسية، واستخدامها في الوحدات الجوية والبحرية والبرية للجيوش، وضرورة الاستعانة بتلك المعلومات المتعلقة، بالطقس اليومي عند التخطيط للعمليات الحربية، في ميادين المعارك بين الجيوش المتحاربة.

لقد حاولت الدراسات المناخية التطبيقية المعاصرة، وضع الحلول المناسبة عندما يكون للتغيرات الطقسية والظروف المناخية، أثرها الواضح على الإنتاج الاقتصادي وحجمه، وفي كفاءة الأعمال التي يقوم بها الإنسان فوق سطح الأرض. ونتيجة لأهمية المناخ القطبي في بيئتنا الطبيعية والبشرية، فسوف نوجز أهم أثر لهذا العامل في حياتنا اليومية كما يلي:

1. المناخ ودورة المياه.
2. المناخ والتربة.
3. المناخ والغطاء النباتي.
4. المناخ والحيوانات البرية والأليفة.



5. المناخ وجسم الإنسان.
6. المناخ والسكن وفن العمارة.
7. المناخ وملبس الإنسان وراحته.
8. المناخ والزراعة.
9. المناخ والنقل.
10. المناخ والصناعة والتجارة وبعض الأعمال الهندسية.
11. المناخ والمعارك الحربية.

وسوف نتناول كلا من العناصر الآنفة بشيء من الإيجاز:

1. المناخ ودورة المياه:

عند معالجة هذا الوضع يظهر تأثير المناخ في دورة المياه في الطبيعة، حينما نجد أن مقدار ما يتبخر يومياً من البحار والمحيطات ما يعادل نحو 875كم3، ويعود من هذه الكمية في أشكال مختلفة للتساقط بما مقداره 775كم3 يومياً إلى البحار والمحيطات، أما الباقي وهو 100كم3 فتحمله الرياح على هيئة بخار الماء.كما يفقد سطح الأرض اليابس بما مقداره 160كم3 من الماء يومياً على هيئة بخار أيضاً، وفي نفس الوقت يستقبل هذا اليابس ما مقداره260كم3 على هيئة مياه أمطار وثلوج وبرد وندى. وهي مجموع ما فقده اليابس، بالإضافة لما حملته الرياح من مياه المحيطات، على هيئة بخار، تعود هذه الأخيرة إلى الأنهار، ومن ثم إلى الخزانات المائية الجوفية، ثم إلى البحار والمحيطات على شكل مياه متسربة من الأرض. وهذا الوضع المحكم لهذه الدورة. يؤكد على قدرة الله سبحانه وتعالى على توازن هذه الدورة المائية مع الغلاف الغازي بشكل في غاية الدقة والاتزان.

2. المناخ والتربة

تتطور التربة وتنمو لفترة طويلة من الزمن، تتراوح ربما ما بين 40-100 سنة



فأكثر، حتى تتصف بأنها تربة ناضجة. وما أن تصل لهذه المرحلة حتى تكون قد اتصفت بالسمات المناخية والنباتية للإقليم الذي توجد فيه، بغض النظر عن الصخور التي ترتكز عليها. وليس هذا بالشيء الغريب؛ لأن عوامل الطقس والمناخ هي المسؤولة عن المواد العضوية في التربة.

بينما تتوقف عمليات الرشح وتغذية التربة بالكالسيوم على درجة الحرارة وكمية الأمطار، كما أن للمناخ دوراً كبيراً في نشاط البكتيريا في التربة. والأمثلة على ذلك كثيرة. فتدرج التربة في فلسطين من ساحل البحر المتوسط إلى أراضي السفوح الشرقية، من تربة البحر المتوسط الحمراء وتربة الكاركار إلى التربة الصفراء القليلة السمك، والفقيرة بالمادة العضوية، هو وضع تعكسه الظروف المناخية والنباتية، من خصوبة عالية في السهل الساحلي الفلسطيني، إلى تربة فقيرة ومالحة في السفوح المطلة على سهل الغور الفلسطيني، كما أن تدرج التربة في روسيا الاتحادية من تربة البودزول القائمة تحت نطاق الغابات الصنوبرية، كتربة حمضية قليلة الخصوبة، وبين التربة السوداء السميكة والخصبة في سهول أوكرانيا، نتيجة لاختلاف المناخ بينهما، حيث أن الأولى لا تتحلل فيها أوراق الأشجار الصنوبرية لانخفاض درجة الحرارة الشديدة ما بين 5-10°م، بينما ترتفع درجة الحرارةفي الثانية لأكثر من 30°م بالصيف، الأمر الذي يساعد على تحلل الأوراق وزيادة خصوبتها مع تهويتها.

3. المناخ والغطاء النباتي

يمثل الغطاء النباتي بأنواعه المختلفة صورة حقيقية لنوع المناخ السائد، في أي مكان على سطح الكرة الأرضية، حيث يؤثر المناخ تأثيراً مباشراً في تشكيل هذا العنصر الطبيعي في البيئة، وفي تباين الغطاءات النباتية من منطقة لأخرى على سطح كوكبنا الحيوي. فلو قارنا بين خريطة مناخية وأخرى نباتية في العالم، لوجدنا أن المنطقة الاستوائية الحارة الرطبة، يسودها غطاء نباتي من الأشجار الاستوائية العملاقة، والتي يزيد ارتفاعها على 70 متراً، بينما نجد صورةالغطاء النباتي أشواك قصيرة في الصحارى الحارة، حيث



يتحور النبات لمقاومة لجفاف، بجذور طويلة وأوراق شمعية أو شوكية وإبرية لتقليل عملية النتح من الأوراق. وهذا بعكس الحال في أوراق الأشجار الاستوائية العريضة ذات المسام العديدة، للتخلص من العصارة الزائدة عن طريق النتح لوفرة الأمطار والمياه في المناطق الاستوائية كحوض الأمازون بالبرازيل وحوض الكونغو بإفريقية.

قال تعالى: ﴿ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾ وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ ﴿١٠﴾ رِزْقًا لِلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَيْتًا كَذَلِكَ الْخُرُوجُ ﴾ (ق:9-11).

4. المناخ والحيوانات البحرية والأليفة

ما من ريب في أن للمناخ دوراً رئيساً في تنوع الحيوانات وتوزيعها على سطح الأرض، بل يكاد لكل إقليم مناخي حيواناته وطيوره الخاصة.كما تضطر الحيوانات البرية بأنواعها المختلفة للقيام بالهجرة الفصلية تبعاً لتغير الظروف المناخية، كهجرة الطيور وغزلان الرنة والكاريبو من المناطق الباردة إلى المناطق الدفيئة خلال العام.وكهجرة غزلان النُّوه الإفريقية من محمياتها في سهول كينيا الطبيعية من مكان لآخر بمئات الألوف منها، وهناك نوع آخر من الحيوانات التي لا تستطيع الهجرة الفصلية، إلا أن لها القدرة على التكيف مع البرد الشديد، حيث تتخذ من الفصول الباردة فترة راحةلها، خاصة ذوات الدم البارد Cold Blooded Animals، مثل الدببة والقنادس (مفردها قندس مهندس الماء) والأفاعي وغيرها. أما الحيوانات ذات الدم الدافئ Warm Blooded Animals فتستطيع أن تولد الحرارة أثناء قيامها بالحركة، وتفقد قوتها إذا ما تعرضت للحرارة المرتفعة جداً، وتنظم درجة الحرارة أجسامها الداخلية من خلال العرق من أجسامها. كما يلاحظ على هجرة الطيور من المناطق القطبية وشبه القطبية إلى الأقاليم الدافئة كحوض البحر المتوسط، حيث تهاجر ملايين الطيور سنوياً من الشمال البارد، إلى شواطيء البحر المتوسط في دول اتحاد المغاربة العربي، والهلال الخصيب خلال فصل الشتاء، وتعود مع حلول فصل الصيف إلى مواطنها الشمالية الباردة.

كما أكدت الدراسات العلمية التي أجريت بهذا الصدد، على أن الأبقار والأغنام والدواجن التي تربى في الأقاليم المعتدلة الباردة والدفيئة، تعطي لبناً ولحماً وبيضاً أكثر

بمرات من مثيلاتها التي تربى في المناطق المدارية. فقد بينت الدراسات التي أجريت على الأبقار الحلوب من نوع الهولشتاين الألماني في سنغافورة تحت درجة حرارة 20° مئوية تدر البقرة الواحدة نحو 24 رطلاً من الحليب، بينما وجد أن المجموعة التي تركت في العراء تحت درجة حرارة 27° مئوية تعطي نحو 9 أرطال فقط.كما لوحظ ان البقرة الواحدة في المانياتعطي في المتوسط سنوياً نحو ستة آلاف لتر من الحليب، وهذا رقم قياسي بالنسبة لإنتاج الأبقار في أقطار الخليج العربي، مثلاً الذي ينخفض إلى الربع تقريباً من الإنتاج في ألمانيا أو هولندا نتيجة لارتفاع درجة الحرارة النسبي سنوياً.

كما لوحظ في ليبيا أن وزن الديك الرومي من اللحم الصافي قد وصل لنحو 17كغم، بينما في الأردن وصل إلى ما بين 3 إلى 4 كغم فقط.نتيجة لقرب مزارع ليبيا من ساحل البحر المتوسط الرطب، وبعد الأردن عنه.كما أن حجم البيض يكون أكبر في العروض العليا عنه في العروض المدارية، وكذلك الخراف والعجول في العروض المعتدلة الباردة، يزيد وزنها عما هو كائن في العروض المدارية.فبينما يعطي العجل الأمريكي في سهول البراري ما بين 400 إلى 500كغم، يعطي العجل في الأردن ما بين 100-150كغم.

قال تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِي جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَنْعَٰمَ لِتَرْكَبُوا۟ مِنْهَا وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٧٩﴾ وَلَكُمْ فِيهَا مَنَٰفِعُ وَلِتَبْلُغُوا۟ عَلَيْهَا حَاجَةً فِى صُدُورِكُمْ وَعَلَيْهَا وَعَلَى ٱلْفُلْكِ تُحْمَلُونَ ﴾ (غافر:79-80).

5. المناخ وملبس الإنسان وراحته

ما هو تأثير المناخ على جسم الإنسان؟؟

لقد منح الله سبحانه وتعالى جسم الإنسان قدرات، تمكنه من تنظيم درجة الحرارة داخل جسمه.فجسم الإنسان تتولد فيه الحرارة عند قيامه بأنواع الأنشطة المختلفة يومياً.إذ عندما ترتفع درجة حرارة جسم الإنسان، يخرج العرق لينظم درجة حرارته.وتبعاً لاختلاف درجة حرارة جسم الإنسان Home Thermy عن درجة حرارة الهواء المحيط به، يلبس الإنسان الملابس الثقيلة الداكنة اللون شتاءً، والملابس الخفيفة الواسعة والفاتحة



اللون صيفاً.إذ أنها تعمل على تقليل فقدان الجسم لدرجة حرارته في أوقات البرودة، ومساعدة جسم الإنسان على التخلص من الحرارة الزائدة في الأوقات الحارة.كما يتضح من ملابس سكان الخليج العربي كالدشداش الأبيض الخفيف ملاءمة للمناخ الحار والجاف.

وعليه، اهتم علماء المناخ التطبيقي حالياً بدراسة تأثير الظروف الطقسية على راحة الإنسان Human Comfort. فقد عني هؤلاء بدراسة التغير اليومي لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية، وحركة الرياح أو سكون الهواء، وتأثير كل ذلك على راحة الإنسان ومزاجه ونشاطه. ومن بين تلك الدراسات العلمية ما قام به العالم تيرجونج Terjungعام 1977م[1].

حيث قسم أرض العالم إلى أحَدَ عشَرَ إقليماً مناخياً Bioclimatic Regions، وذلك بناء على تفاوت نسبة الرطوبة والمتوسط الشهري لدرجات الحرارة.وتعد أنسب هذه الأقاليم لراحة الإنسان وعظم قدرته على العمل حسب دراسته، ذلك الإقليم الذي يتصف بمعدل حرارة 68° ف، وبمعدل رطوبة نسبة نحو 70٪ أما الأقاليم الحارة في رأيه، فهي تلك المناطق التي يرتفع المعدل الشهري للحرارة عن 74° ف، والرطوبة النسبية تزيد عن 70٪، أما الأقاليم الباردة فهي المناطق التي ينخفض فيها المعدل الشهري لدرجة الحرارة عن 35°ف، والأقاليم الشديدة البرودة جداً (القطبية)، فهي التي ينخفض فيها المعدل الحراري عن -4° ف.

كما رجّح الأستاذ ماذر Mather أن سبب هجرة الإنسان القديم من أواسط آسيا إلى شمال أمريكا الشمالية وإلى جنوب غربي آسيا وإفريقية خلال فترات ما قبل التاريخ،

(1) Terjungs W. H; Physiologic Climates of The United States , A. B. Climatic Classification Based on Man Ann. Ass. Amer. Geographer, Vol.56. No, 1967, *PP. 141- 179.*

إنما تعزى إلى تغير الظروف المناخية، ومحاولات الإنسان البحث عن المناطق ذات الظروف الطقسية والمناخية التي تناسب راحته ومزاجه وإقباله على العمل والعطاء.

6. المناخ وجسم الإنسان

للمناخ تأثيره الواضح في جسم الإنسان، من نواحي عدة. فهو يؤثر في لون بشرته وشكل شعره ولونه وفتحة الأنف ولون العين وشكلها، كما يؤثر في حياة الإنسان الاجتماعية، وفي نشاطه واستغلاله لموارد بيئته، ومن أمثلة تأثير المناخ في بعض النواحي الفيسيولوجية للإنسان، أن المناخ الحار والجاف يساعد على تنشيط الغدد العرقية وزيادة إفرازها، بينما يساعد المناخ البارد على تضييق الشعيرات الدموية في السطح الخارجي للجسم، وتقليل وصول الدم إليها، وبالتالي يقل نشاط الغدد العرقية.

كما أن ارتفاع نسبة الرطوبة في الهواء وانخفاض الضغط الجوي، تؤدي غالباً إلى ارتفاع ضغط الدم وازدياد ضربات القلب، والصداع لدى الأفراد ذوي الحساسية لتغير الضغط[1]، حيث يحافظ جسم الإنسان دائماً تحت الظروف الصحية العادية على درجة حرارة ثابتة وهي 37ْ مئوية (98.6ْ ف). وهي عبارة عن التوازن الذي ينظمه الجسم بين الحرارة المكتسبة والحرارة المفقودة. ويمثل الطعام الذي يتناوله الإنسان المصدر الرئيس لهذه الحرارة. وتؤدي حركة عضلات الجسم إلى توليد حرارة أيضاً. ولا بد لكل هذه الحرارة أن تفقد، وإلا ارتفعت حرارة الإنسان إلى الحد الذي لا يطيقه أو يتحمله الجسم.

ولا يتوقف شعور الإنسان بالراحة على درجة الحرارة فحسب، وإنما على عوامل أخرى كحركة الهواء ودرجة الرطوبة.فحينما تتطابق الرطوبة النسبية بما نسبته 40٪ مع درجة حرارة 25ْم، فإنها تمثل الوضع الملائم والمثالي لجسم الإنسان. ولكن حينما ترتفع نسبة الرطوبة إلى نحو 80٪ مع درجة حرارة 20ْم يصبح الإنسان أقل ارتياحاً. كما أننا لا ننسَ حينما يكون الهواء حاراً ورطوبته منخفضة جداً، فإنه لا يلائم جسم الإنسان، بل إن

(1) د. محمد الفندي: الطبيعة الجوية، القاهرة، 1968م.

الجفاف الشديد يؤذي الجلد ويؤدي إلى تشققه وإلى جفاف الأنف والحلق، ويزيد من قابلية الإنسان لنزلات البرد [1].

كما تؤدي قلة التعرض لأشعة الشمس، إلى الإصابة ببعض الأمراض الفيسولوجية كالأنيميا ولين العظام، وتسوس الأسنان، وعسر الهضم، ولهذا تتعرض جماعات الأسكيمو في العروض القطبية لتلك الأمراض. نظراً لقلة كمية الإشعاع الشمسي الواصلة لتلك العروض على مدار العام، بسبب طول المدة التي تختفي فيها الشمس تدريجياً نحو القطب. وعليه، تقام المسطحات وحمامات الشمس في المناطق الجبلية المرتفعة، حيث يكون الجو نقياً صافياً، ومن ثم تستطيع أشعة الشمس وخاصة الفوق بنفسجية منها أن تصل إلى سطح الأرض. كما يلاحظ أيضاً أن النضج الجنسي المبكر لدى سكان المناطق الحارة؛ أسرع منه في المناطق الباردة والدفيئة، حيث إن الفتاة في الهند تنضج جنسياً في سن الحادية عشرة نتيجة للظروف المناخية السائدة في شبه القارة الهندية.

7. المناخ والسكن وفن العمارة

ما من أحد ينكر تأثير المناخ على المسكن وفن العمارة في المدينة بوجه عام.فمن القواعد العامة التي عرفت منذ مدة طويلة، أنه من الأفضل أن تقام المدن في المناطق التي تهب منها الرياح، وليس في الأماكن التي تهب عليها الرياح. حيث يهتم المهندس المعماري عند تصميم نماذج المسكن حالياً، باختيار مواد البناء من المكان الذي تقام فيه المدينة، والعناية بدراسة الضوء والحرارة والتهوية والرطوبة داخل غرف المسكن.بالإضافة إلى الأخذ بعين الاعتبار المشكلات التقليدية اللازمة عند بناء المسكن، مثل الإضاءة والمياه والصرف الصحي، وارتفاع المسكن، وشكل فتحات نوافذه، ومدى اتساع شرفاته.

كما يختلف تصميم نماذج بناء المساكن في المناطق التي يسقط فوقها كمية كبيرة من الأمطار والثلوج والبرد، حيث تكون الأسقف هرمية الشكل، مثل الدول الأوروبية،

---

(1) د. يوسف فايد: الجغرافية المناخية، القاهرة، 1970م.

وعلى النقيض منها نجد أسقف المساكن في المدن الحارة الجافة، مستوية الامتداد لقلة التساقط كدول الخليج العربي ومصر.كما يلاحظ أن المساكن في المناطق المعتدلة والمعتدلة الباردة تتباعد بعضها عن بعض، كما أن شوارعها واسعة، تسمح بدخول أكبر قسط من الأشعة الشمسية للمنزل، بينما نجد العكس تماماً في المساكن المقامة في المناطق الحارة والجافة، حيث تكون المساكن متقاربة ومتراصة بعضها بجانب بعضها الآخر، وشوارعها غالباً ما تكون ضيقة، حتى ينعم السكان بأكبر قسط من الظلال.

وعليه، تستفيد من هذا التصميم الأدوار السفلى من المسكن في المناطق الاستوائية والحارة والجافة؛ لأنها غير معرضة للشمس كالأدوار العليا مباشرة. وهذا ما لاحظناه في مدينة مراكش الوردية بالمغرب أثناء عملنا بجامعتها عام 1983م، من أن الدور الأول للمسكن كنا نستخدمه مصيفاً لنا، بينما استخدمنا الدورين الثاني والثالث في فصلي الشتاء والربيع للسبب ذاته.ولا يقتصر الأمر على بناء المسكن فحسب، بل يتعداه عند تخطيط المدن الجديدة، واختيار مواقعها المناسبة، بحيث يؤخذ في الاعتبار المناخ المحلي للمنطقة المختارة، ثم دراسة مدى تأثر هذا المكان بالرياح المحلية ونسيم البر والبحر ونسيم الجبل والوادي، أو بمدى حدوث الضباب، وتعرض المنطقة للأعاصير والمنخفضات الجوية، وبمدى تنوع درجة حرارة الهواء فوق أجزاء الموقع المختار، تبعاً للتنوع في الارتفاع عن سطح البحر أو الانخفاض عنه.

لذلك يركز المهندس المعماري عند تصميم المسكن على الأخذ بعين الاعتبار المناخ المحلي السائد في المنطقة، واختيار أنسب اتجاه ليكون واجهة المسكن، وذلك تبعاً لزاوية سقوط الأشعة، واتجاه هبوب الرياح، وتنوع الظروف الطقسية للمكان. وبناءً على هذه الظروف الطقسية مجتمعة، يتوقف شكل التصميم الملائم لفتحات الشبابيك ونوعية الزجاج الذي يشترط استخدامه في تنفيذها، لكي يزيد أو يقلل من دخول الأشعة الشمسية لداخل المنزل.

وهذا ما نلاحظه في الوطن العربي الإفريقي، حيث تصمم النوافذ والأبواب في المباني بحيث تطل على الجهة الشمالية، بينما نجد أن الرياح الجنوبية غير محببة بالنسبة لمصممي المساكن في المدينة العربية الإفريقية. وذلك لما تحمله من أتربة وغبار لقدومها من الصحراء الحارة، بل يحرص المسؤولون عن التخطيط الحضري والإقليمي على زراعة أحزمة خضراء من أشجار الزينة حول تلك المدن لحمايتها من أخطار تلك الرياح الجافة.

أما في الجناح الآسيوي لوطننا العربي، وبخاصة في إقليم الهلال الخصيب، فتسود الرياح الشمالية الغربية والرياح الشمالية الشرقية والشرقية والجنوبية الشرقية.حيث إن الأولى رياح رطبة تلطف من حرارة الجو، بينما تكون الثانية جافة وغير مريحة للإنسان. وفي ضوء هذه المعطيات، فإن مصممي المدن العربية يأخذون بعين الاعتبار أن تكون المنشآت منفتحة على الجهات الغربية أكثر من الجهات الشرقية. كما يحرص المسؤولون على زراعة الأحزمة الخضراء من أشجار الغابات الحرجية؛ في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية، لحماية المدينة العربية؛ كمدينة عمان من التعرض لغبار هذه الرياح وأتربتها.

كما يراعى عند تصميم شبكة مصارف مياه الأمطار في المدن العربية ذات الأمطار الغزيرة، أن تكون الأنابيب ذات أقطار واسعة نسبياً لاستيعاب وتصريف مياه الشتاء، المنهمرة على شوارع المدينة، وتكون المواد المصنوعة منها ذات نوعية جيدة، بحيث لا يحدث منها تسرب أو طفح فوق أرصفة الشوارع لقد تعرضت مدينة العقبة في الأردن وكان ذلك في 1/ 2/ 2013 لأمطار غزيرة أدت إلى فيضان وادي اليُتمْ وخاصة في حي الشامية وحاصر أهالي الحي المذكور لأيام عديدة حينما عجزت المناهل عن استيعاب مئات الألوف من الأمتار المكعبة التي جرفت كل شيء في طريقها حتى الجسر الحديدي الذي أنشاه سلاح الهندسية لأنقاذ سكان الحي من قبل القوات المسلحة في الجيش العربي حنيذاك.

وما من شك في أن كل هذه المعلومات تهم المهندس المعماري، الذي يقوم بتصميم المدينة حسب الطرق العلمية المناسبة للمجتمع الحضري العصري. وقد أوضح أحد



الباحثين بهذا الصدد[1]. بأن المدن الكبرى قد تكون هي السبب الرئيس وراء تغير المناخ المحلي للمدينةالكبرى Urban Climate، حيث ينجم عن كثرة عدد سكان المدينة وتعدد مصانعها وكثرة مركباتها الآلية في شوارعها المسفلتة، وارتفاع مداخنها التي تتوج مبانيها، وقلة مسطحاتها الخضراء فيها، أن يؤدي كل ذلك إلى تزايد نسبة التلوث الغازي فيها، ومن ثم ترتفع درجة حرارة الهواء فوق المدينة بصورة أكبر من تلك المناطق المجاورة فيها ((المناطق الريفية)).

وتتكون ما يسميها الأستاذ ميتشل Michell.J.M بالجزر الحرارية فوق المدن الكبرى Heat Islands.

كما قام الأستاذ نيكولاس Nicholas F.W بدراسة لمعدلات الحرارة لهواء مدينة واشنطن، خلال فصلي الصيف والشتاء لمدة 20 عاما. وبين العلاقة بين تأثير المناطق الصناعية والسكنية والجبلية والغابية، وأشكال خطوط الحرارة المتساوية الفصلية فوق المدينة. ثم عالج بعد ذلك تأثير كل من الرطوبة والحرارة، وتلوث الهواء فوق المدينة المذكورة وأثر ذلك في الصحة العامة لسكانها[2].

وبناء على هذا، فإن مدننا العربية كمدينة القاهرة وبغداد وعمان ودمشق وبيروت العاصمية وكل مدن وغيرها الأخرى في حاجة ماسة لدراسات تفصيلية تتعلق بالمناخ المحلي لكل منها. شريطة توفر محطات رصدمناخية لعناصر المناخ، وتسجيل كل ما يحدث فيها من تغير في الأحوال الطقسية.

---

(1) Mithchell, J.M; The Thermal Climate of Climate of Cities; In Air Over Cities. Symposium Report A. Troft. Sanitary Eng. Center. Tech, Report. 1962.

(2) Nicholas, F. W; The Changing form of The Urban Heat Island of Metropolitan Washington, Teeh. Papers, American Congress on Surveying and Mapping Annual Meating, 1971.

8. المناخ والنقل

لا شك في أن المناخ له دور أساسي في التأثير على النقل وأنواعه. حيث تتأثر حركات النقل البري والبحري والحديدي والجوي والنهري بالظروف المناخية المتنوعة.إذ نجد من الأهمية بمكان لسلامة الملاحة الجوية مثلاً أن يكون الملاح الجوي على دراية تامة بالتغيرات الطقسية أثناء عمليات الطيران الجوي.إذ يهتم الملاح الجوي بمعرفة الخصائص الطقسية بالطبقات السفلى والعليا من الغلاف الجوي. كما يقتضي الوضع تزويد الطيار ببيانات الطقس المتلاحقة من خلال محطات الرصد الجوي، القائمة في المنطقة التي يقلع منها الطيار بطائرته إلى مطارات الدول الأخرى. وذلك تفادياً لتعرض الطائرة لحدوث الأعاصير والضباب الكثيف، وضعف الرؤية أمام الطيار سواء في الهبوط أو الإقلاع.ولهذا فعند اختيار مواقع المطارات يركز المهندسون على انتقاء المناطق التي لا تتعرض لحدوث الضباب بكثرة، ولا تتأثر بحدوث الزوابع والأعاصير أو لأخطار تساقط الثلوج، كما يجب ألا تتعرض أرض المطار للسيول الجارفة أو الفيضانات المدمرة.

وما قيل عن الملاح الجوي يندرج على الملاح البحري، إذ يقتضي الأمر أن يكون قبطان السفينة على معرفة تامة بظروف الطقس، قبل شروعه بالرحلة البحرية، كمعرفته باتجاه الرياح وسرعتها والكتل الهوائية الواقعة على طول الخط الملاحي البحري، بالإضافة لمعرفة مواعيد حدوث الأعاصير والمنخفضات الجوية، ثم تأثير كل ذلك على حالة البحر أو المحيط، ومدى ارتفاع الأمواج، وبالتالي سلامة سفينته التي يقودها إلى الأمان.

هذا وقد يصبح من المتعذر خروج السفن من الميناء أو الدخول إليه عند حدوث العواصف، وارتفاع أمواج البحر أو المحيط.كما قد يتعذر على السفن الملاحة في المحيطات القطبية، إذا ما تعرضت مياهها السطحية للتجمد.فتتجمد مياه الأنهار والبحيرات والخلجان والموانئ في كندا، كما يحدث لنهر السنت لورنس والبحيرات الخمس وخليج هدسن، يؤدي إلى تعطيل الملاحة سواء أكانت نهرية أو بحيرية أو بحرية.كما تتأثر سلامة الحركة على طرق النقل البري مع تغير الظروف الطقسية. فكثيراً ما يرتفع عدد حوادث

السيارات عندما تهب الرياح المحملة بالرمال على الطرق البرية والسكك الحديدية العابرة للصحارى، مما يؤدي إلى حجب الرؤية كطريق الإحساء- الدمام- الكويت- وطريق الإحساء- سلوى- قطر- الإمارات العربية المتحدة، وطريق سكة حديد الدمام- الإحساء - الرياض. وغالباً ما ترتفع حوادث السيارات، حينما يشتد الضباب وتسوء الرؤية أمام السائقين، على حين تتعرض محركات السيارات للاحتراق، حينما تشتد درجة الحرارة خلال أشهر الصيف في المناطق الصحراوية، كمنطقة الخليج العربي (55 درجة مئوية) أثناء النهار كموجة حر استثنائية.

وأحياناً تتعرض الطرق الجبلية لتساقط الثلوج بغزارة كمرتفعات عجلون والكرك والطفيلة بالأردن، فتغلق الطرق أمام حركة السير لأيام معدودة، حتى تقوم الجرافات بتنظيف الطرق من تراكم الثلوج، كما حدث عام 1992 (سبع ثلجات متتالية بالأردن)، وأحياناً ترافق تساقط الثلوج ومياه الأمطار الغزيرة، تعرض جوانب الطرق البرية لعمليات انزلاق الأراضي، خاصة المناطق الشديدة الانحدار، كطريق عمان- القدس، حينما حدث انهيار جانبي عام 1964 في شهر شباط، نتيجة الأمطار الغزيرة فأغلق الطريق كلياً. وشق طريق بديل عنه بمسافة خمسة كيلومترات ليتصل مع الطريق السريع عمان- القدس، وكطريق الكرك البحر الميت عام 1992، وانهيار جوانبه.

9. المناخ والزراعة

من المعروف أن المناخ بوجه عام يحدد نوع النبات الذي ينمو في أي إقليم.ومن أهم عناصر الطقس والمناخ التي تؤثر في النبات عنصرا الحرارة والتساقط.فالحرارة هي العامل الذي يحدد النطاقات العامة للأنواع النباتية، والمطر هو العامل الذي يحدد التوزيع الفصلي للنباتات داخل تلك النطاقات.

هناك عناصر مناخية أخرى تؤثر في النباتات سلباً أوإيجاباً، مثل الضوء والرياح التي يؤدي زيادة سرعتها إلى زيادة حاجة النباتات للمياه.

كما يؤدي الصقيع والبرد وأعاصير التيفون Typhon وأعاصير التورناد Tornado والهاريكينHricane والويلي ويلي Willy Willy على إيقاع أضرار جسيمة بالنباتات. لذا ظهرت العديد من الأبحاث التي توضح العلاقة المتبادلة بين المناخ وكل ما يتعلق بالشؤون الزراعية.

لقد ظهر علم جديد هو علم الأرصاد الزراعي(Agricultural Meteorology) وعلم المناخ الزراعي (Agricultural Climatolgy). كما اهتمت العديد من الدول في العالم والتي تتصف ظروفها الطقسية بالتغير من وقت لآخر، بإذاعة وتلفزة نشرات جوية كل عدة ساعات في اليوم الواحد، بحيث توضح حالة الطقس المتغيرة، وذلك لخدمة المهتمين بالشؤون الزراعية (Agricultural Weather Forecasts). ويتناول علم المناخ الزراعي دراسة تأثير العوامل المناخية، والتي لها دور بارز في مراحل نمو النبات (Phenology)، وتلك التي تحدد فترات إعداد الأرض للزراعة، ومواعيد الأزهار ونضج الثمار، مثل مواعيد قطف الزيتون أو الحمضيات والموز واللوزيات، وخصائص الدورة الزراعية، وجمع المحاصيل وطرق تخزينها، ثم طرق الري ومواعيدها وأساليب الصرف وحماية التربة المروية من تزايد الملوحة في نسيجها.

كما يهتم هذا العلم بدراسة كيفية تفادي أخطار الصقيع، الذي قد يؤدي إلى إتلاف المحاصيل الزراعية. هذا بالإضافة إلى تحديد أسباب تعرض النباتات للأمراض والآفات ومدى تحديد أنسب المناطق التي يمكن زراعتها بمحصول ما، بحيث تعطي مردوداً اقتصادياً مرتفعاً تحت ظروف المناخ السائدة في تلك المناطق.

ويلاحظ أن كلاً من المحاصيل التي يقوم الإنسان بزراعتها، يحتاج إلى درجات حرارة معينة وكميات من الأمطار أو مياه الري المناسبة. وتختلف قيم كل من الحرارة والمطر من فصل لآخر. فمثلاً وجد أن القمح يتحمل حرارة صغرى تتراوح ما بين 25-30 درجة مئوية، أما بالنسبة لمحصول الذرة والبطيخ والتي تعتبر من المحاصيل الصيفية،

فنجد أن الحد الأدنى للحرارة يتراوح ما بين 15-18 درجة مئوية، والمتوسط ما بين 44 و50 درجة مئوية.وعليه، كان من الصعوبة بمكان زراعة القطن في الأقاليم الباردة الشديدة أو المعتدلة.أو زراعة أشجار المانجا وجوز النخيل والجوت، والموز والمطاط في أقاليم المناخ البارد والمعتدل. بل أصبح لكل إقليم مناخي غلات زراعية تجود فيه زراعتها لحد كبير.

كما يظهر تأثير الظروف المناخية في مدى سرعة نمو النباتات. فبعض المحاصيل الزراعية مثل القمح يمكن زراعته في مدة 90 يوماً فقط، بدلاً من 120 يوماً، خاصة إذا ما تميزت أيام هذه الفترة القصيرة نسبياً بارتفاع درجة الحرارة، وبطول فترة عدد ساعات سطوع الشمس.

وهكذا نجد أن لكل محصول زراعي أبعاده الأفقية على سطح الأرض.بحيث يصعب زراعته بصورة اقتصادية خارج الأقاليم المناخية التي تجود فيها زراعته. وإذا ما اضطر المزارع إلى زراعة غلات خارج نطاق إقليم زراعتها، فإن إنتاجها غالباً ما يكون غير اقتصادي، حيث تعظم التكلفة الإنتاجية، وقد يتميز المحصول الزراعي بقلة حجم إنتاجيته وقلة مردود الوحدة المساحية من هذا المحصول[1] .

قال تعالى: ﴿أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنزَلَ لَكُم مِّنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَن تُنبِتُوا شَجَرَهَا ۗ أَإِلَٰهٌ مَّعَ اللَّهِ ۚ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ﴾ (النمل:**60**).

10. المناخ والصناعة وبعض الأعمال الهندسية

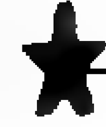
تتأثر الصناعة بالمناخ في نواح عدة، يمكن حصرها في ناحيتين هما:

أ. اختيار موقع المصنع.

ب. تأثير المناخ على عمليات التصنيع ذاتها.

---

(1) Griffths, J.F. and Driscoll; Survey of climatology Texas University, PP. 229-314.



أما من حيث الموقع الصناعي فيؤثر على المواصلات، فمثلاً إذا كانت هناك صناعة تحتاج للنقل المائي على مدار السنة، فمن الصعوبة بمكان توطين مصانعها في منطقة تتجمد مياهها فترة زمنية من السنة. كما أن سوء الأحوال المناخية في منطقة ما يعتبر عاملاً غير مشجع لهجرة عدد كبير من الأيدي العاملة إليها.هذا بالإضافة إلى أن تكاليف الإنتاج تتأثر هي الأخرى بمدى تأثر عمليات التصنيع بالظروف المناخية.ولذلك تجهز المصانع عادة بأجهزة التدفئة والتبريد لمواجهة الأحوال المناخية غير المرغوب فيها.

لقد استخدام الأستاذ لاندسبرج (Landsberg) عام 1960 [1]. علم المناخ التقني (Techno Climatology) ليوضح أهمية الظروف المناخية في كثير من الشؤون الصناعية والتجارية.إذ يذكر هذا الباحث أنه عند تقدير تكاليف الإنتاج، لابد من الأخذ بعين الاعتبار التكاليف الناجمة عن تزايدالكلفة بالتدفئة شتاءً والتبريد وزيادة استهلاك المياه صيفاً.بالإضافة إلى التكاليف المتعلقة بمعالجة التلوث الناجم عن الصناعة، وتلك المتعلقة بعمليات التخزين والنقل ومدى استهلاك الطاقة.

وقد أطلق لاندسبرغ على هذه التكاليف مجتمعة بالتكاليف المناخية (Climatic Costs).

أما الأستاذ راسيل (Russell, J.A) عام 1957 [2]. فقد ذكر خمسة عوامل رئيسة لها تأثيرها المباشر على كثير من المشاريع الصناعية ورتبها بحسب أهميتها كما يلي:

أ. درجة الحرارة.

ب. تساقط الثلوج.

---

(1) A. 113, Landsberg, H.F; The Asessment of The Human Bioclimate Technical Note, 123, Geneva, World Meteorological Organization, 1972.

(2) B. Russell, J. A; The Problem Method and Conclusion, in Industrial Operations Under Extremes of Water, Meteeological Monographs Vol. 2. 1957, pp 1-9.

ج. الرياح الشديدة والأعاصير المدمرة.

د. الأمطار الغزيرة.

هـ. ارتفاع نسبة الرطوبة وسوء حالة الرؤية.

لقد بين راسيل أنه من الصعوبة بمكان القيام بعمليات دهان الجدران، إذاما انخفضت درجة حرارة الهواء عن 16ْم أو (60 ف). وتختلف القدرة الإنتاجية للعمال تبعاً لارتفاع درجة حرارة الهواء عن (60ْ ف) أو انخفاضها عن ذلك.لقد بينت الدراسات التي أجراها هذا الباحث، على أن إنتاجية العمال تنخفض بمعدل 75٪، إذا ما ارتفعت درجة حرارة المكان عن 30ْ م، أو إذا انخفضت درجة الحرارة المكان عن ناقص 20ْم.أما إذا ارتفعت لأكثر من 50ْم فتنعدم القدرة الإنتاجية للعمال كليةً.

كما يؤكد هذا الباحث على أن معظم العمليات الصناعية والهندسية، تتأثر كفاءة تشغيلها إذا ما انخفضت درجة حرارة المكان إلى ناقص 18ْم تحت الصفر. حيث تفقد قطارات السكك الحديدية نحو 5٪ من قدرة تشغيلها وحمولتها في الظروف العادية. أما إذا انخفضت إلى نحو 29ْم تحت الصفر، فلا بد وأن تقل حمولة قطارات السكك الحديدية بنحو 15٪ من قدرتها الفعلية.ثم أن حمولتها تنخفض إلى نحو 40٪ من قدرتها إذا ما انخفضت درجة الحرارة إلى نحو 40ْم تحت الصفر.

كما لا يقل تأثير عنصر الصقيع وتجمد التربة المباشر في العمليات الهندسية الإنشائية، خاصة عند بناء المنازل ومد الطرق البرية وتشييد الجسور والمصانع. فإذا ما تم إنشاء طريق أو مسكن فوق أسطح الأرض المتجمدة (Permafrost Ground)، ومن ثم تعرض تلك الأرض بعد ذلك لفعل الذوبان، فإن المياه الذائبة داخل الأرض المتجمدة، قد تؤدي إلى انهيار الطريق أوالمنزل المقام فوقها. ولذلك يقتضي الأمر على المهندس الإنشائي، وضع الحلول الهندسية لمشكلات الأرض المتجمدة، عند إقامة أية مشاريع عمرانية أو هندسية حضرية فوق تلك الأراضي المتجمدة.

وقد يتمخض عن تساقط الثلوج فوق مدينة ما، ارتباك حركة المرور وتوقف حالة النقل البري؛ بالإضافة لتزايد حوادث المرور.كما يؤدي تراكم الثلوج فوق الأسلاك الكهربائية إلى تقطعها بجانب انقطاع خطوط الهاتف. وفي هذه الحالة لا بد للمهندس المدني من الأخذ بعين الاعتبار عند تنفيذ المشاريع الهندسية المختلفة، تحت تلك الظروف المناخية السائدة في تلك الأماكن، كيفية حمايةالطرق البرية من الثلج المتراكم فوقها، والمياه المذابة عنه، وتفادي عمليات انزلاق التربة أو الهبوط الأرضي لأجزاء من الطريق.

وعند إنشاء المساكن، يقتضي الوضع مراعاة المهندس المعماري، كيفية اختيار هذه المنازل ومدى اتساع نوافذها، وأن تكون في الاتجاه المضاد لاتجاه الرياح الثلجية أوالرياح الشديدة البرودة.

كما أثبتت الدراسات الميدانية بهذا الصدد، أنه من الصعوبة بمكان، القيام ببعض الأعمال الهندسية خارج المصانع، إذا ما وصلت سرعة الرياح لما بين 65-96 كم بالساعة، خاصة عند القيام بأعمال البناء في الأدوار العليا، وأعمال الدهان وتركيب أسلاك الهاتف والكهرباء. أما إذا زادت عن 96كم في الساعة (27 متراً في الثانية)، فإنه يصبح من المتعذر القيام في العمليات الصناعية الخارجية.

كما أكدت الدراسات المناخية على أن المناخ يعد من العوامل الرئيسة، التي تؤثر في اختيار مواقع المصانع ومراكز الإنتاج المختلفة، بل وفي التوطين الصناعي. فعلى سبيل المثال، تتوطن صناعة بناء الطائرات وصناعة الأفلام السينمائية في القسم الغربي من ولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تعظم فيها عدد ساعات شروق الشمس بجانب دوام الرؤية الجيدة، لندرة حدوث الضباب واعتدال المناخ في تلك الولاية على ساحل المحيط الهادي.

11. المناخ والمعارك الحربية

لم يقتصر تأثير المناخ على الإنسان في ملبسه ومسكنه ومزرعته ومصنعه



و....وسيلة نقله، وإنما تعداه إلى التأثير في سير معاركه الحربية فوق سطح هذا الكوكب. فللمناخ أهمية جيوستراتيجية يقدرها المخططون عند التخطيط. لإدارة المعارك، واختيار أنسب الظروف المناخية لتنفيذها. بل أصبح من بين أعمال سلاح الإشارة في الجيوش المتقدمة، رصد العناصر الجوية وتسجيلها أولاً بأول، لخدمة تحرك القوات البرية والبحرية والجوية. والتاريخ ينبئنا بالعديد من المعارك التي فشلت بسبب عدم أخذ الظروف المناخية، التي جرت فيها تلك المعارك الفاشلة بعين الاعتبار.

ففشل حملة نابليون بونابرت على سهول روسيا عام 1812م، كان بسبب قسوة الظروف المناخية الشتوية في تلك المنطقة، وتجمد مياه بحيرات بربييت، الأمر الذي دفع الجيش الروسي بعبور مسطحات المياه المتجمدة، والوصول إلى الجيش الفرنسي في الساعة الثالثة فجراً بعد تزايد سمك الجليد، على سطح مياه العبور بالمدافع الروسية. على حين غرة وسحقه وقهر نابليون نهائياً عن احتلال روسيا الاتحادية. كما هلك مئات الجند من جنود الكونت بلدوين، عندما تعرضوا للبرد الشديد في مرتفعات سيناء 1100م أثناء الحملات الصليبية. كما لم تساعد الظروف الجوية القاسية الفرنجة على دخولهم لمدينة دمياط عام 1218م.

وتكررت هذه الظروف أثناء الحربين العالميتين الأولى والثانية، حيث اجتاحت جيوش الألمان الأراضي البولندية خلال فترة انقطاع سقوط المطر، ومن ثم أحسنوا استخدام وحداتهم الميكانيكية في الهجوم. كما اجتازت البوارج الألمانية مضيق دوفر الحصين خلال يوم عبوس وملبد بالغيوم، فلم يستطع السلاح الجوي البريطاني إيقاف الهجوم الألماني حينذاك في بداية الحرب العالمية الثانية.

وحينما قررت جيوش الحلفاء الهجوم على العراق، في معركة الخليج الأولى، اختاروا وقت الهجوم ليلة 17/ 1/ 1991م، لملاءمة درجة الحرارة للجنود عند سير المعركة، وحينما تلقت الجيوش الحليفة ضربة قوية في الناصرية، وعدم استطاعة الدبابات



التحرك بسهولة لرطوبة التربة اختارت توقيت المعركة الثانية في الخليج لضرب القوات العراقية في يوم 20/ 3/ 2003 والتي استمرت لغاية 9 نيسان لذلك العام.

فكل معركة دارت رحاها سابقاً أو ستدور مستقبلاً، فلا بد لمخططي المعركة من الأخذ بعين الاعتبار الظروف المناخية.وهذا ما قد حدث مع قائد جيوش الحلفاء في الحرب العالمية الثانية، إيزنهاور والرئيس الأمريكي لاحقا، حينما اختار يوم 4 حزيران عام 1944 لاجتياح شبه جزيرة بريتاني المحتلّة من قبل الجيوش النازية، لملاءمة غارات الطيران وتحرك الآليات والدبابات العسكرية، التي سحقت الجيش النازي، مما دفعه للتراجع للخلف، وانسحابه صوب برلين حتى تم احتلالها يوم 9 أيار عام 1945م.

نخلص من هذا العرض إلى أن للمناخ دوراً رئيساً في حياة الإنسان وأنشطته الاقتصادية والاجتماعية والحربية، ومن لم يأخذ بأهمية الطقس والمناخ في الحرب فمآله لهزيمة أكيدة.وما اجتياح شارل الثاني لأوكرانيا عام 1709م واجتياح نابليون لروسيا عام 1812م، واجتياح هتلر للاتحاد السوفيتي في 22 حزيران عام 1941م، وهزيمتهم بالفارس الجبار ألا وهو الطقس والمناخ الشديدين، حينما انخفضت درجة الحرارة لنحو 45° م تحت الصفر في معركة ستاليتغراد، وسحق 200 ألف جندي نازي فيها؟!! إلا دليلاً قاطعاً على أهمية دور المناخ في حَسْم نتيجة المعركة، لمن يأخذه بعين الاعتبار، أثناء سير العمليات العسكرية بين الجيوش المتحاربة.

الفصل الثامن

الجغرافية الحيوية والتربة

الفصل الثامن
الجغرافية الحيوية والتربة

- الجغرافيا الحيوية تعريفها وأهميتها.
- أنماط المجتمع النباتية.
- أنماط المجاميع الحيوانية.
- النباتات والحيوانات في البيئة المائية.
- العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للحيوانات البحرية.
- التربة.

الفصل الثامن

الجغرافية الحيوية والتربة

الجغرافيا الحيوية تعريفها وأهميتها.

يصعب تعريف الجغرافية الحيويةلاحتلالها موقعاً هامشياً بين مجموعتين متميزتين من العلوم، وهما الجغرافية والبيولوجية، كما يشير ذلك إلى عنوانها (Biogeography) أو كما تسمى أحياناً بجغرافية الحياة (Geography of Life)، أو بجغرافية الكائنات الحية (Geography of Living Things).

أي أنها تتناول في دراستها جانباً من الدراسات التي يهتم بها علم الجغرافية (Geography)، وجانباً آخر من دراسات علم الحياة (Biology)، وبتعبير آخر تهتم الجغرافية الحياتية بدراسة الجزء المأهول بالكائنات الحية في الغلاف الصخري (Lithosphere)، والغلاف الجوي (Atmosphere)، والغلاف المائي (Hydrosphere)، أي دراسة الكائنات الحية النباتية منها الحيوية التي تعيش في منطقة التقاء هذه الأغلفة الثلاثة، والتي يطلق عليها الغلاف الحيوي (Biosphere)، أو بنطاق الحياة (Life Belt)[1].

وللوقوف على حقيقة ومفهوم هذا الموضوع، لابد لنا من أن نستعرض بعض التعاريف التي عالجت هذا الموضوع، والتي وردت في العديد من الكتب، نذكر منها: الكتب القديمة، والتي أشارت إلى الجغرافية الحيوية منذ الحضارة اليونانية، حيث ألف (هيكاتابوس) أول كتاب في الجغرافيا معروف حتى الآن، بعنوان (الفترات الزمنية Periods)، وفيه أشار إلى نباتات العالم القديم في أوروبا وخارجها، كما أشار علماء

(1) الخفّاف: علي: الجغرافيا الحياتية، وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي، العراق، بغداد، 1981م.

الرومان الجغرافيون إلى النباتات الطبيعية والحيوانات البرية، كما تطرف الجغرافيون العرب إلى وصف دقيق لبعض الحيوانات والنباتات الموجودة في البلاد التي زاروها خلال رحلاتهم الجغرافية إلى النباتات الطبيعية والحيوانات البرية، كما تطرق الجغرافيون من وصف دقيق لبعض الحيوانات والنباتات الموجودة في البلاد التي زاروها خلال رحلاتهم الجغرافية.

وفي خلال القرن التاسع عشر أخذ التأكيد يزداد على دراسة العلاقة بين المناخ وتوزيع الحياة النباتية، وقدم كوبن (W.Koppon) في عام 1918م، تصنيفه المشهور للمناخ الذي كان في الواقع محاولة لتحقيق الأنماط التي كانت تتفق مع حدود الأقاليم الرئيسة للنباتات الطبيعية في العالم.

كما تطرق الأستاذ باري كوكس وزملاؤه (Barry Cox and Others)، في تعريفهم للجغرافية الحيوية على «أنها دراسة أصل الكائنات الحية وتوزيعها وتأقلمها على المستوى المكاني والزماني في بيئة ما».في حين يرى الأستاذ دي مارتن (De Matonne): «إن الجغرافية الحيوية هي دراسة لتوزيع الكائنات الحية على سطح الأرض، بينما يرى ديفيد واتس (David Watts)[1]: «إن الجغرافية الحيوية هي الدراسة التي تبحث في أنماط أشكال الحياة الحالية المتعددة والمختلفة على سطح الأرض في غلافها الجوي أو المائي[2].

وكنتيجة لتطور العلم في القرن التاسع عشر ظهرت دراسات علمية قيمة جداً في موضوع الجغرافية الحيوية، كتلك التي قام بها كل من ورمنك (Warming) وكريبز (Graebner) وشنبر (Schinper)، ودرود (Drude) في حقل الجغرافية النباتية ووالس (Wallace) وهيس (Hesse) في حقل الجغرافية الحيوانية.

---

(1) الحقاف، علي: مرجع سابق، ص7.

(2)David Watts; Prinicple of Biogeography, Mc Garw Hill Book Co, New York, 1971; P.1.



وكان لهذه الدراسات الفضل الأكبر في نشأة وتطور الجغرافية الحياتية، كما أدت في الوقت نفسه إلى تقسيم هذا الفرع من فروع الجغرافية إلى حقلين مهمين من حقول المعرفة الجغرافية، هما[1] : الجغرافية النباتية (Geography of Plant)، والجغرافية الحيوانية (Geograhphy of Animals).وبالرغم من وجود فروقات وأوجه اختلاف واضحة بين النبات النموذجي أو المثالي (Typical Plant) والحيوان النموذجي أو المثالي (Typical Animals) وبالرغم من وجود فروقات وأوجه اختلاف واضحة بين النبات النموذجي أو المثالي Plant، Typical والحيوان النموذجي أو المثالي Typical Animal من حيث أن الأول يتصف باللون الأخضر وعدم قدرته على الحركة، وبالتالي يكون خاضعاً لتأثير عوامل البيئة الطبيعية أكثر من الحيوان الذي يتميز بالحركة، وتناول طعامه الصلب، وفي ظروف مختلفة، ومن الأفضل والأحسن في هذه الحالة أن لا نحاول إعطاء تعريف دقيق للنباتات أكثر مما يمكن قوله عن النبات النموذجي، «في أنه كائن حي يتميز بأوراقه الخضراء عديم الحركة، ويحتوي على مادة السلولوز التي تكون الجزء الأساسي من جدران خلاياه، ويعتمد في غذائه على مواد غازية أو سائلة. أما بالنسبة للحيوان النموذجي فيعرف: «على أنه كائن حي قادر على الحركة والتنقل، ويحتوي جسمه على الدم، ويعتمد على غذائه على الغطاء النباتي بصورة مباشرة أو غير مباشرة[2] .

وعلى ضوء ما تقدم، يمكن تعريف الجغرافية الحيوية بأنها فرع رئيس من فروع الجغرافية الطبيعية، وذلك على أساس أنها تهتم ليس فقط بدراسة التوزيع الجغرافي، لما تبقى من النباتات الطبيعية والحيوانات البريةوالبحرية، وإنما تهتم أيضاً بدراسة أثر العوامل البيئية الطبيعية كالمناخ والتربة والتضاريس والعوامل البيولوجية على نمو وتوزيع الكائنات الحية (النباتية والحيوانية)، وعلاقة ذلك التوزيع بالإنسان وفعالياته المختلفة، سواء الاقتصادية أو الاجتماعية التي تحتم عليه أحياناً بصورة مباشرة أو غير مباشرة في

(1) الشلش حسين: الجغرافية الحياتية، وزارة البحث العلمي والتعليم العالي، العراق، بغداد، 1981م، ص9.

(2) الشلش حسين: المرجع نفسه، ص10.



تعديل أو تحديد انتشارها، في مناطق ثابتة أو محدودة، أوتدميرها والقضاء عليها في مناطق أخرى.

أهمية الجغرافية الحيوية

تتمثل أهمية الموضوع من خلال دراسته في الحفاظ على المحيط الحيوي، الذي يمثل نظام إعالة الحالة، فلو لا التربة والنباتات والحيوان، لما استطاع الإنسان أن يعيش على سطح هذا الكوكب، ولذلك لم تنحصر أهمية الجغرافية الحيوية في مجال العلم الأكاديمي، بل أصبحت مرتبطة به الكثير من المشكلات البيئية، التي يعاني منها المجتمع البشري كمشكلة التصحر، والتلوث المائي والغازي والأرضي، ومشكلة نضوب المياه الجوفية في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، ومشكلة الرعي الجائر، وما ترتب عليه من هلاك الملايين من الرؤوس من مختلف أنواع الثروة الحيوانية، أو قطع الغابات وما ينجم عنها من انجراف للتربة وهلاك للكائنات الحية[1] .

وعلى هذا الأساس تتلخص الأهمية الرئيسة للجغرافية الحيوية، في حدود اهتمامها الرئيس بدراسة التوزيع المكاني للمجموعات النباتية والحيوانية الكثيرة الأنواع، والمتعددة الأشكال التي تعيش على سطح اليابسة، وفي داخل التربة والمسطحات المائية[2] .كما تكمن أهمية هذا الموضوع في دراسة أثر عناصر البيئة في حالة استقرارها، أوتغيرها على الكائنات الحية، وتأثير الكائنات الحية نفسها على مكونات بيئتها الطبيعية.

وعليه، فدور المخطط الناجح، هو كيف يطور استخدام المواردالبيئية الحيوية وينميها دون إحداث خلل في النظام الأيكولوجي، ويتوافق مع التنمية المستدامة. ولعل برنامج الأبحاث بعيد المدى الذي يركز على الإنسان والمحيط الحيوي Man and

(1) د. علي حيدان: الجغرافية الحيوية، دار الفكر للنشر والتوزيع، فلسطين، 2003م.

(2) المرجع السابق نفسه.



Biosphere أوما يدعى بـ (MAB)، حيث تتبناه اليونسكو.ويركز على تطوير الأسس العلمية للاستخدام العاقل والرشيد، لصيانة موارد الغلاف الحيوي، لما له من أهمية كبيرة، في المحافظة على التوازن الأيكولوجي، والذي يعتبر بدورهِ سر استمرار الحياة على سطح الأرض.

وتتمثل أهمية هذا الموضوع من خلال قدرته على التنبؤ، عما إذا كانت هناك أنواع من الأحياء التي ترغب في التخطيط لها، من خلال استزراعها أونقلها أو ترتيبها في بيئة معينة، وبالتالي تعطي إنتاجية اقتصادية مزدهرة أم لا في تلك البيئة، والدليل على ذلك حركة نقل وهجرة الكثير من النباتات والحيوانات، بين العالم القديم والعالم الجديد في أعقاب حركة الكشوف الجغرافية.كما كانت دراسة الأحياء، المنطلق الذي أوحى للعلماء البحث والدراسة في تنمية وترقية الأنواع المحلية، بخصائص جديدة قادرةعلى مقاومةوتحديات البيئة، كالجفاف والبرودة أوالملوحة، أو أي معوقات بيئية.ونتيجة لوجود أحياء برية النشأة وازدهارها في بيئات جافة أو باردة أو تربات مالحة، كان حافزاً للبحث عن وسائل يمكن من خلالها استنباط سلالات جيدة تعيش في تلك الظروف.

أنماط المجتمع النباتية

يتكون الغطاء النباتي لأية منطقة في العالم، من مجموعات نباتية مختلفة، كل منها يضم عدة أنواع من الأشجار، والحشائش التي بمجموعها تعطي الخصوصية النباتية لتلك الأقاليم، ليس هناك حدوداً واضحة تفصل بين أنماط الجاميع النباتية الطبيعية، وإنما هناك مناطق انتقال، تتجمع فيها أنواع من النباتات للمجاميع المتجاورة حسب كثافتها أوتبعثرها، بحكم القرب والبعد عن منطقة الإقليم، أن التغيير التدريجي في نمط النباتات يرجع في الحقيقة إلى ثلاثة عوامل هي: الأمطار وكميتها واختلاف درجة الحرارة بين الغابات المختلفة، ونوعية التربة الذي يؤثر على اختلاف أنماط المجاميع النباتية، والتي تعتمد على أسس وعوامل رئيسة هي:

1.المظهر الخارجي للغطاء النباتي الطبيعي.

2.الغطاءات النباتية المهمة والواضحة.

3.التغيرات في الغطاء النباتي يرجع إلى كمية الأمطار وتوزيعها خلال فصول السنة.

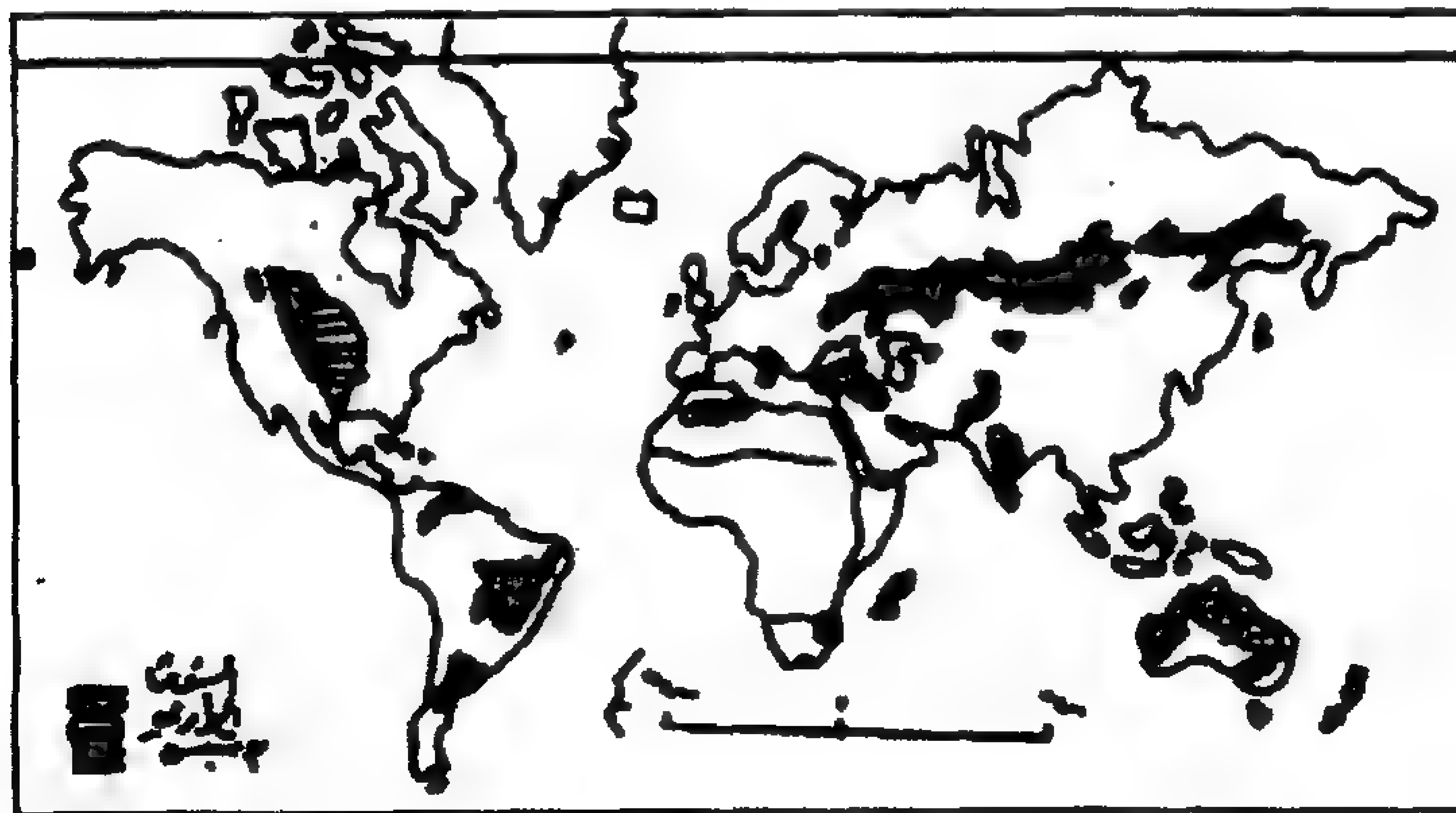
وتتصف المجاميع النباتية هي أن أعضاء كل مجموعة على شكل طبقات (Tiers of Stories)، وخاصة في مجموعات الغابات التي تتضمن عدداً كبيراً من الأشجار المختلفة الارتفاع، ومن نباتات أخرى غير الأشجار التي تستطيع الحياة داخل الغابة بدون ضوء الشمس كالفطريات، التي تضم مجموعات صغيرة وكبيرة، أوتتغذى على مخلفات وبقايا أشجار الغابات المتحللة كلياً أوجزئياً.

وتصنف النباتات بناءً على المظهر الخارجي إلى المجموعات التالية، كما يلاحظ من الشكل التالي:

1.الغابات.

2.الحشائش.

3.النباتات الصحراوية.



شكل رقم (127): يوضح التوزيع الجغرافي لأنواع الحشائش الرئيسة في العالم

وبعد أن تناولنا في مقدمتنا الحديث عن المجاميع النباتية والعوامل المؤثرة على توزيعها، سنقوم بدراسة كل مجموعة لوحدها دراسة تفصيلية:



أولاً: الغابات

تعرف الغابات على أنها مجموعة من الأشجار النامية بالقرب من بعضها الـبعض، وتتصل تيجانها مع بعضها البعض في الأعلى[1].

وتتميز أشجار الغابة عن بعضها الـبعض في تسـاقط أوراقهـا في بعـض الفصـول، وهناك مجموعة من أشجار الغابة دائمـة الخضـرة، كمـا يعتـبر شـكل الأوراق صـفة تميـز أشجار الغابات عن بعضها، بحيث تكون إبرية أوعريضة.وتقسم الغابات جغرافيا حسـب موقعها بالنسبة لدوائر العرض إلى[2]:

1.الغابات المدارية (Tropical Forests): وهي تقسم إلى ثلاث مجموعات هي:

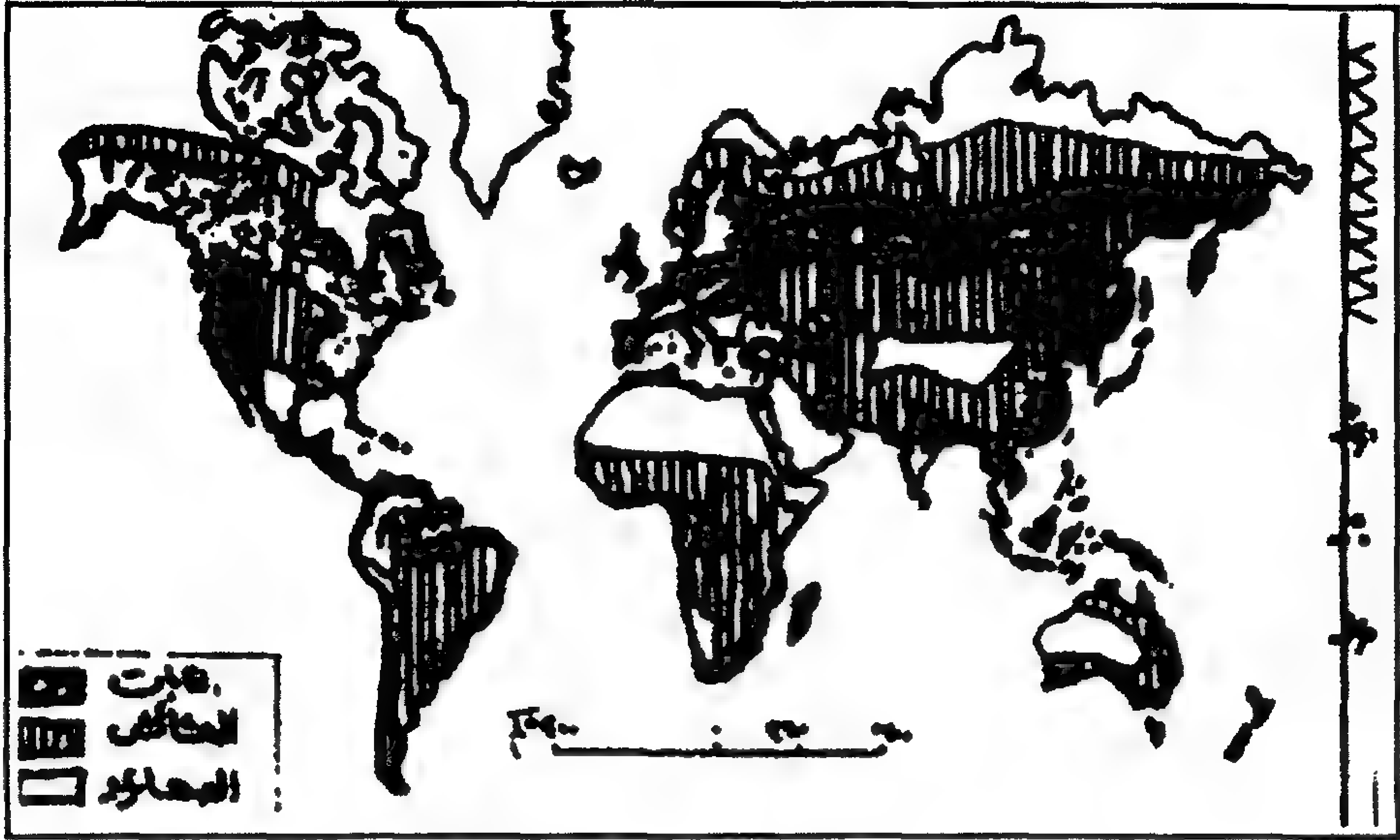
* النباتات الاسـتوائية المطـيرة **Tropical Rain Forsests**: تسـود الغابـات الاسـتوائية المطيرة في المناطق المدارية التي تسـقط عليهـا الأمطـار طيلـة السـنة ولمـدة 365 يومـاً، وتتواجد على الكرة الأرضية في ثلاثة أقاليم رئيسة هي حـوض الأمـازون في أمريكـا الجنوبية، وفي حوض الكونغو في أفريقيا، وفي إندونيسـياالملايو في قـارة آسـيا، وتتميـز الغابات الاستوائية الممطرة بثلاث خصائص رئيسة هي:

- التنوع الكبير في أصناف وأنواع الأشجار الـتي تتشـابه في المظهـر الخـارجي والبنـاء الداخلي.
- تتميز بوجود طبقات يعلو بعضها فوق بعض اشبه بالمظلة (Caopy).
- تتميز أيضاً بكثرة عدد النباتات المتسلقة والرابطة والطفيلية، والتي تظهر كأنها حبال غليظة أو أسلاك تلفون تربط أغصان الأشجار.

(1)Trewartha, Rohinson and Hammond OP, Cit, P. 438.

(2) د. علي حميدان: الجغرافية الحيوية، مرجع سابق، ص438.





شكل رقم (128): يوضح توزيع المجموعات النباتية الكبرى في العالم

* الغابات المدارية الجافة Dry Forests: تسود الغابات المدارية الجافة في الجهات المدارية القارية الداخلية، حيث يوجد فصل جفاف واضح، وتتضمن ما يعرف بالغابات الموسمية الواقعة في جنوب شرق آسيا، وخاصة في الهند. وتختلف الغابات المدارية الجافة عن الغابات الاستوائية الممطرةفي أنها:

- أقصر طولاً وأقل ارتفاعاً.
- جذع خشن ولحاء سميك
- الأغصان تبدأ بالتفرع من سطح الأرض.
- يأخذ شكل الشجرة من أعلى شبه المظلة.

* الغابات الشوكية Thoren Forests: تسود الغابات الشوكية في الأقاليم المدارية التي تتميز بفصل جاف طويل، وتضم الغابات الشوكية أشجار قصيرة نفضية الأوراق وخشبية الجذع، وتنتشر تيجانها انتشاراً واسعاً، وتتميز هذه الأشجار بمقاومة الجفاف، وتصاحبها حشائش السفانا، وتمثل موقعاً انتقالياً بين الغابات الاستوائية الممطرة والنباتات شبه الصحراوية.

2.غابات العروض الوسطى Middle Lattiude Forest: تقسم غابات العروض الوسطى إلى قسمين هما:

* **الغابات المعتدلة الدفيئة Warm Temperate Forest**: وتقسم الغابات المعتدلة الدفيئة إلى:

- غابات البحر المتوسط العريضة الأوراق والدائمة الخضرة: تسود هذه الغابات في أقاليم البحر المتوسط ذات الأمطار الشتوية والصيف الجاف، ولها القدرة على التغلب على الجفاف من خلال اللحاء السميك والأوراق الإبرية وأوراق ذات سطح شمعي، وتوغل الجذور لمسافات أطول في التربة[1].

من أشهر الأشجار فيه أشجار البلوط الفليني (Crok Oaks) والجوز الحلو (Sweet Chestnuts) والزيتون (Olives)، والبلوط والبطم.

- الغابات العريضة الأوراق الدائمة الخضرة في شرق القارات: تسود هذه الغابات في الحافات الشرقية للقارات في مناطق جنوب الصين والولايات المطلة على خليج المكسيك، وفي جنوب شرق استراليا، والقسم الجنوبي من المحيط الأطلسي في البرازيل.

* **الغابات المعتدلة الباردة Cool Temperate Forest**: تقسم الغابات المعتدلة الباردة في العالم إلى:

- الغابات النفضية الصلبة الأخشاب **Deciduous Hardwood forest**: يسود هذا النوع من الغابات في المنطقة الواقعة إلى الجنوب من الغابات الصنوبرية في الأقاليم المناخية المعتدلة، ومن صفات هذه الأشجار أنها:

(1) Batton, Alexander and Kramer, OP. cit, P. 318.



أ. عارية الأوراق عريضة لفترة ستة شهور.

ب. أوراقها عريضة تتخللها الأشعة الشمسية.

أهم أشجار هذه الغابات هي أشجار البلوط والجوز والدردار وأشجار خشب الزان.

- الغابات الصنوبرية Coniferous Forests: تسود هذه الغابات في نطاق عظيم يمتد من الشرق إلى الغرب عبر كل من شمال أمريكا الشمالية وأوراسيا والتي يقع منه شمالاً نباتات التندرا، وتقسم الغابات الصنوبرية إلى نوعين هما:

أ. الغابات الصنوبرية شبه القطبية Subarctic Coniferous Forest: تسود في مناطق المناخ القطبي وشبه القطبي في شمال أمريكا الشمالية وأوراسيا، وتزداد هذه الأشجار نمواً كلما اتجهنا جنوباً، وتصبح قصيرة كلما اتجهنا شمالاً، وتتميز الغابات الصنوبرية شبه القطبية بعدم ظهور أصناف أخرى من النباتات غير أشجار الصنوبر، وذلك بسبب عدم تحلل أوراق الأشجار بسبب البرودة وانعدام النشاط البكتيري في تلك المنطقة.

ب. الغابات الصنوبرية في العروض المعتدلة وشبه المدارية: تسود هذه الغابات في المنطقة الواقعة جنوب الغابات الصنوبرية شبه القطبية، في المنطقة المعتدلة وشبه المدارية، وتنتشر في المناطق المرتفعة والأراضي المنخفضة في كل من أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية، وتتميز هذه الغابات في كونها أشجار ضخمة وأخشابها جيدة، وخاصة تلك الموجودة في السواحل المطلة على المحيط الهادي في الولايات المتحدة، في مقاطعة كولومبيا البريطانية في كندا، وفي الاسكا، وأهم أنواعها الشوكران والأرز الأحمر، وأشجار الخشب الأحمر، وشيتكا الراتنجية وأشجار تنوب دوغلاس[1].

(1) David J. Delaubenfels, Op. Cit. P. 32.



- الغابات المختلطة - العريضة الأوراق النفضية والصنوبرية: توجد هذه الغابات في منطقة متداخلة بين الغابات العريضة الأوراق النفضية، الواقعة في الجنوب مكونة غابات مختلطة من النفضية والصنوبرية، بينما نجدها في الشمال متشابهة من حيث الصفات ومتداخلة مع بعضها البعض، وتأخذ شكل التفرق وعدم التجمع، وهذا يرجع إلى نسيج التربة والظروف المناخية السائدة في المنطقة.

ثانياً: الحشائش وأنواعها:

إن أشكال الحياة غير المتخصصة تميل عموماً إلى الحياة الأطول عمراً والانتشار الأوسع، والمقاومة الأكبر لمتغيرات الطبيعة المفاجئة، وبالرغم من أن الحشائش ليس من أبسط أشكال الحياة النباتية، ولا من أقلها تخصصاً، فإنها أقل تعقيداً من الأشجار[1].وفي هذا المجال لا بد من التطرق إلى الأسباب التي تجعل وجود الحشائش في كل بيئة جغرافية والمتمثلة فيما يلي:

1. قدرة بذور الحشائش على الحركة والتنقل.
2. انتشارها وتوزيعها الجغرافي الواسع على سطح الأرض.
3. قدرة الحشائش على بناء جذورها ومتانة تركيبها المتواجد في التربة.
4. أنواعها مختلفة الأشكال وأصنافها كثيرة جداً.

وعلى العموم تقسم الحشائش بناءً على موقعها بالنسبة لدوائر العرض إلى ما يلي:

1. الحشائش المدارية (السفانا) Tropical Grassland or Savanna.
2. حشائش العروض الوسطى Middle latitude Grassland.

---

(1)Von Riper; OP. Cit; P. 544.

1. الحشائش المدارية(السفانا) Tropical Grassland or Savanna

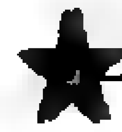
من الملاحظة أن هناك اختلافاً بين حشائش السفانا وحشائش العروض الوسطى، وتتمثل هذه الاختلافات في كونها[1] :

* تتميز السفانا عن غيرها من الحشائش، بوجود شجيرات متباعدة بعضها عن بعض، والسفانا بدون الأشجار والشجيرات تعتبر نادرة وقليلة في العالم.
* نادراً ما تكون حشائش السفانا متصلة في نظام جذورها، وإنما تتجمع على شكل مجموعات صغيرة أو كتل من الحشائش الطويلة متباعدة عن بعضها بمسافات قصيرة.
* تتميز حشائش السفانا المدارية بجافات خشنة وحادة، وغير صالحة للرعي عند نضوجها، والرعي في هذه الفترة يكون على البراعم الجديدة.
* تختلف حشائش السفانا الخشنة اختلافاً واضحاً في الارتفاع والمظهر العام، وينحصر توزيع السفانا بصورة رئيسة في أمريكا الجنوبية والوسطى، وفي أفريقيا وأستراليا، ومن أشهر تلك المناطق منطقة اللانوس (Lianos) في فنزويلا، والكامبوس (Campos) في البرازيل.



شكل رقم (129): يوضح توزيع حشائش السفانا

(1) Trewath, Robinson and Hammond , OP. P. 445.



2. حشائش العروض الوسطى Middle Latitude Grassland:

تختلف حشائش العروض الوسطى عن حشائش السفانا في العروض الدنيافي أنها:

* تخلو من الأشجار والشجيرات ما عدا تلك التي تنمو على ضفاف المجاري النهرية.
* تتميز بنظام جذور متصل اتصالاً مباشراً في التربة، من حيث تشابك الجذور مع بعضها البعض، وخاصة في الجهات الرطبة.
* تتصف في أنها حشائش ناعمة وصالحة للرعي في جميع فصول السنة، وتصلح لتربية الحيوانات على نطاق واسع من ناحية تجارية واقتصادية.
* تسود هذه الحشائش في الجهات ذات المناخ شبه الجاف، والمناخ شبه الرطب، وخاصة في وسط القارات في كل من أمريكا الشمالية وفي أوراسيا، وخصوصاً في جنوب الاتحاد السوفيتي سابقاً، وشمال شرق الصين، وفي أمريكا الجنوبية في منطقة الأرجنتين والبرازيل، وفي أفريقيا في منطقة الفلد Veld في جنوب أفريقيا.

وعلى أساس كمية المطر السنوي، يمكن تقسيم حشائش العروض الوسطى إلى نوعين رئيسين هما:

1. حشائش البراري.
2. حشائش الاستبس (السهوب).

1. حشائش البراري

تتميز هذه الحشائش بالعديد من الصفات تميزها عن غيرها من الحشائش في كونها:

* طويلة وناعمة.
* لا توجد بشكل منفرد ومنعزل عن الحشائش الأخرى المحيطة.
* حشائش طويلة ذات أوراق إبرية.
* توجد في المناطق الأكثر مطراً في إقليم العروض الوسطى.

أماكن انتشارها

تنتشر حشائش البراري في معظم قارات العالم بدرجة من التفاوت في الامتداد والمساحة، بحيث تتركز في الأماكن التالية:

* أمريكا الشمالية: منطقة ممتدة على شكل مثلث بين كندا والولايات المتحدة.
* آسيا: جنوب روسيا وسهول منشوريا.
* أمريكا الجنوبية: في منطقة الأرجنتين والأرغواي، والبراغواي وجنوب البرازيل.
* أفريقيا: تنتشر في مناطق الفلد= Veld في جنوب أفريقيا.
* أستراليا: في منطقة نيوزلندة.

وحالياً تستغل أقاليم البراري في الإنتاج الزراعي، وخاصة في زراعة الحبوب، ويعود ذلك إلى وجود صفات وميزات لتلك البراري من حيث الزراعة:

* تربة خالية من الحصى والصخور.
* قدرتها على الاحتفاظ بالمياه والمواد الغذائية فيها عالية.
* مناسبة للزراعة، وخاصة التي تعتمد على الآلات الحديثة (الميكنة).
* تربة غنية بالمواد العضوية اللازمة للنبات.
* تربتها عميقة.
* أخصب أنواع الترب في العالم.

2. حشائش الاستبس The Steppe Grassland

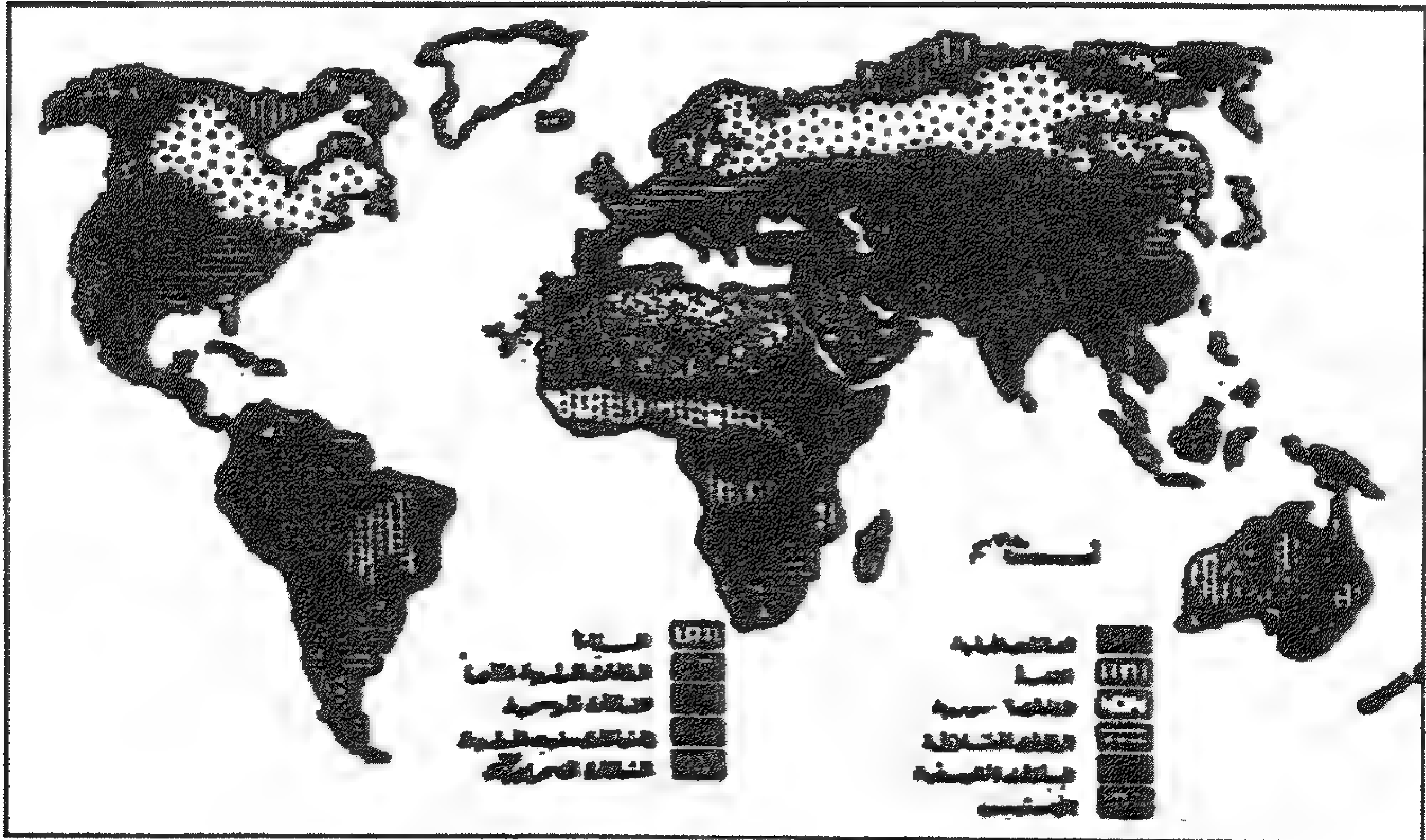
الاستبس كلمة مرادفة للحشائش القصيرة المحاذية للصحراء، وهي تنتشر في المناطق الأقل مطراً في العروض الوسطى، وقد استخدم اصطلاح استبس للتعبير في اللغة الروسية عن منطقة واسعة، تغطيها الحشائش، ويصل ارتفاع تلك الحشائش ما بين (6– 12) بوصة. وتضم النباتات العشبية بأنواعها المختلفة.

مناطق انتشارها:

تحتل حشائش الاستبس مساحات واسعة من أمريكا الشمالية في منطقة السهول العظمى، كما توجد في أوراسيا في ثلاث مناطق وهي:

* على طول الحافة الجنوبية لبراري روسيا.
* على الحافة الشرقية لصحراء منغوليا.
* شمال شرق الصين في منطقة منشوريا.
* وسط آسيا (شمال إيران وجبال زاغروس).

كما تنتشر في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية في كل من الأرجنتين وإقليم مونتى (Monty).



شكل رقم (130): يوضح توزيع الأقاليم النباتية في العالم

ثالثاً: النباتات الصحراوية Desert Vegetation

باستثناء مناطق الكثبان الرملية المتحركة، ومناطق الصخور العارية من التربة، تتمثل الحياة النباتية في جميع الأقاليم الصحراوية، وتتميز النباتات الصحراوية بما يلي:

1. تعيش على شكل مجموعات متباعدة عن بعضها البعض.
2. تفصل بينها مساحات خالية من النبات.
3. انتشار جذور هذه النباتات بشكل أفقي وعمودي على مساحات واسعة.
4. سيقان تلك النباتات ذات لحاء خشبي أو لدن طري.
5. تمتاز بأوراق شوكية ذات مساحات صغيرة أو بدون أوراق.

وكما هو معروف فإن البيئة الصحراوية تتميز بالخصائص التالية:

1. قلة وندرة سقوط الأمطار.
2. تزيد نسبة التبخر على التساقط.
3. تعيش النباتات فيها والتي تتصف بمقاومتها للجفاف.

ويتكون الغطاء النباتي الصحراوي من خمس مجموعات رئيسية، لكل واحدة منها طريقتها الخاصة للتغلب على ظاهرة الجفاف في البيئة الصحراوية هي [1] :

1. مجموعة نباتات الصبيرالدائمة الخضرة والعديمة الأوراق.
2. مجموعة النباتات الدائمة الخضرة والصلبة الأوراق.
3. مجموعة الأشجار والشجيرات النفضية الأوراق.
4. مجموعة النباتات المقاومة للملوحة.
5. مجموعة نباتات سريعة الزوال.

أنماط المجاميع الحيوانية

المجتمع الحيواني

تعد (الفونا) Fauna التي تقطن منطقة معينة تسود فيها خصائص بيئية متماثلة

(1)Von Riper , OP. Cit. P 546.

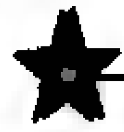


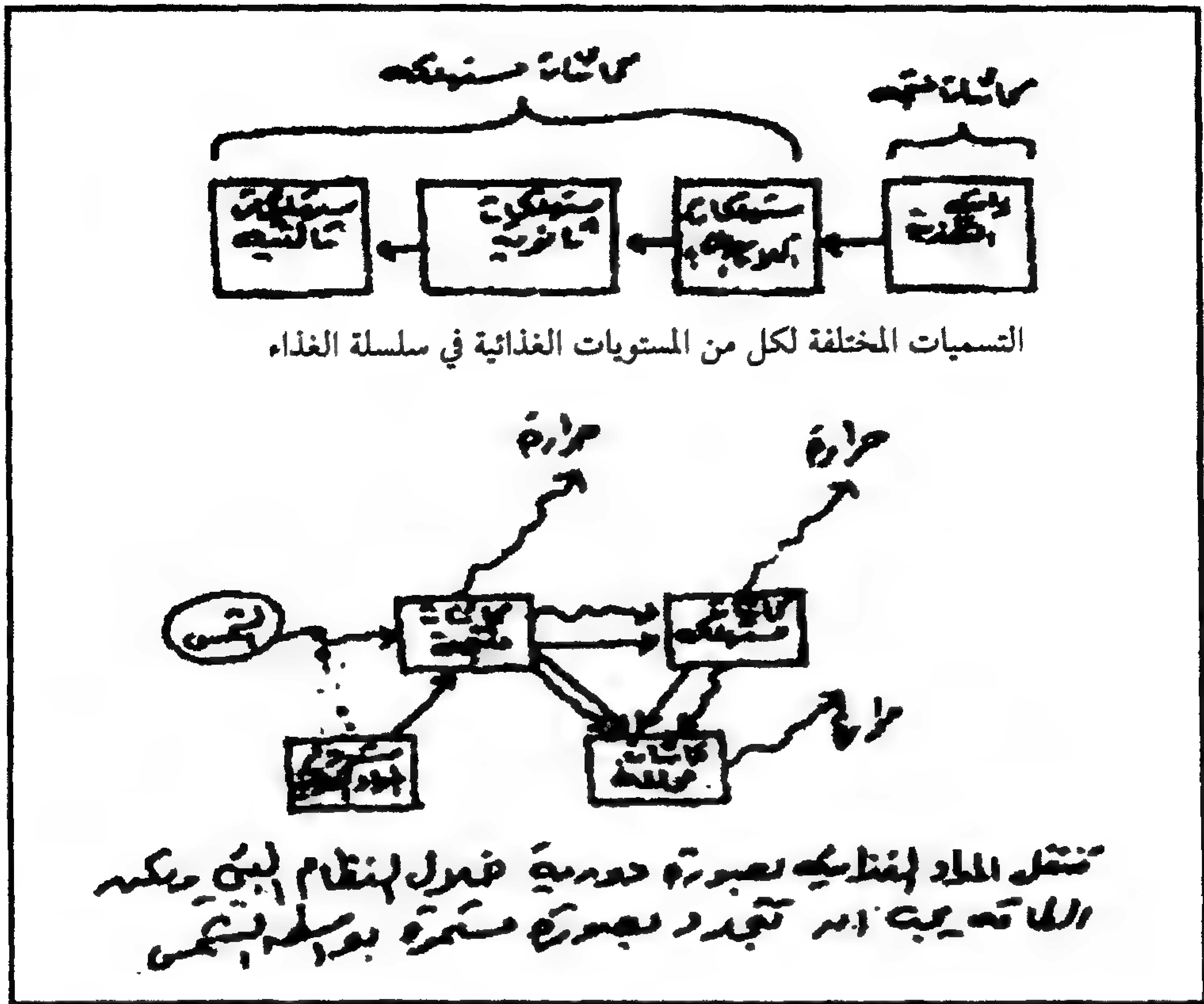
مجتمعاً أو تجمعاً حيوانياً، وهو يتكون عادة من عدد كبير من الأفراد، التي تنتمي إلى نـوع واحد أو عدد قليل من الأنواع، وأحياناً يضم المجتمع عدداً كبيراً من الأنـواع الـتي تنتمـي لها أفراد قليلة[1].

ومجتمع الحيوانات السائد يتضمن العديد من المميزات والخصائص التي تتمثل في:

1. تراكيب وسلوكيات متماثلة هي استجابة لظروف البيئة التي يعيش فيها.
2. تنشأ علاقـات معقـدة بـين المجموعـة، ويرجـع ذلـك إلى صـلة تـوفير الغـذاء والحصول عليه.
3. يضم المجتمع حيوانات مختلفة منها آكلة الأعشاب، ومنها آكلة اللحوم، ومنها ما يعتاش على الفضلات.
4. كل نوع من الحيوانات له مكانة خاصة في البيئة، ومن سلم التسلسل الغـذائي، ويطلق على هذا المكـان الخـاص بـه (بالصـومعة البيئيـة). وهنـاك مثـال علـى التسلسل الغذائي: نبات البرسيم الأحمر لا يتم تلقيحه إلا بواسطة نحـل طويـل اللسان، وهذا النوع من النحل تتغذى عليـه الفئـران، والفئـران تتغـذى عليهـا القطط وهكذا..إلخ
5. يحتوي المجتمع الحيواني على مناطق متماثلة في الخصائص، ولكنها تختلـف مـن حيث الأنواع والأجناس مثل بيئة السهول أو الجبال في أمريكا وأفريقيا.

(1) Muller, paul- Aspects of Zoogrophy – The Hague Netherlands, 1974, PP. 13-14.




التسميات المختلفة لكل من المستويات الغذائية في سلسلة الغذاء

شكل رقم (131): يوضح كيفية انتقال المواد الغذائية.

العلاقات الحيوانية

تعتبر العلاقة بين الحيوانات حقلاً مهما من حقول البيئة، وتتناول دراسة تلك العلاقات بين النوع الواحد التزاوج والعناية بالصغار، وتكوين أسراب الهجرة، كذلك التجمع في قطعان وتشكيل نظام اجتماعي كما يحصل عند النحل.

وطبيعة العلاقات التي تحصل بين الأنواع من الحيوانات تنحصر في ثلاث مظاهر هي [1]:

---

(1) السبع، محمد مروان: المدخل إلى علم الحياة الحيوانية، منشورات جامعة حلب، دمشق – سوريا، 1976، ص292.

1. التنافس.

2. التكافل.

3. التطفل.

1. التنافس: تصل إلى درجة افتراس نوع لنوع آخر، لذلك لا بد من إيجاد الطرق والوسائل للصراع وطرق الحماية والدفاع عن النفس عند العديد من الحيوانات، مثل(الحرباء وتغير لونها).

2. التكافل: وهي علاقة منفعة متبادلة بين حيوانين مختلفين، مثل (علاقة النمل بحشرة المن).

3. التطفل: وهي علاقة مبنية على منفعة جانب واحد وضرر جانب آخر، مثل (العلاقة بين الطفيليات الخارجية والداخلية كالقراد والبلهارسيا).

الانتشار الحيواني

إن انتشار الحيوانات تبدو واسعة على خارطة العالم، إلا أن توفر بعض الشروط المتمثلة في متطلبات الحياة هو جزء من تلك المنطقة، وما أن تغيرت تلك الظروف فإن الحيوانات تضطر إلى الهجرة والانتقال، إلى أماكن وبيئة مناسبة أخرى، والانتشار الحيواني يأخذ نمطين أو شكلين متعاكسين، أحدهما إيجابي والآخر سلبي. فالانتشار الإيجابي يكون للحيوانات الصغيرة، ويتم الانتشار الإيجابي بمساعدة التيارات المائية والهواء. ويظهر أيضاً في الطبيعة بطرق متعددة منها حركة الحيوانات نفسها، مثل السنجاب، وحركته شرقاً وغرباً، وأرنب الحقل في الاتجاه المعاكس نحو الشرق[1] .

وتقف أحياناً عدة عوائق أو حواجز أمام الامتداد والانتشار الحيواني، وهي تقسم إلى قسمين هما:

(1) موصلي، عماد الدين: محاضرات في الجغرافيا الحيوية، المطبعة الجديدة، دمشق، 1978م، ص31.



1. عوائق فيزيائية طبيعية.

2. عوائق بيولوجية.

1. العائق الفيزيائي الطبيعي: تشمل كافة العوائق الطبيعية في[1]:

* الحرارة والبرودة الشديدتان.

* الجفاف ودرجات الرطوبة العالية.

* التضاريس العالية مثل الجبال العالية الشديدة الانحدار، والجروف والصدوع.

* العوائق المائية (البحرية).

2. العائق البيولوجي: تشمل العوائق البيولوجية وتتمثل في[2]:

* العداء والمنافسة في بعض المجتمعات، متمثلة في عمليات الطرد والتجويع، ومرض جرثومي أو غير ذلك.

* الكراهية وعدم القبول بالتعايش مع نفس الجنس.

إن دراسة تاريخ الأحياء في منطقة معينةيكشف عدة حقائق هي:

1. التغيرات المناخية التي حصلت في تلك البيئة.

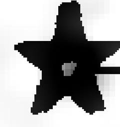
2. معرفة التعاقب الحيواني وسلالة تلك الحيوانات في المنطقة.

3. توضيح دور الإنسان في القضاء على الحيوانات أو نوع منها والعمل أيضاً على استئناس أنواع أخرى.

4. تعرفنا تلك الدراسات على مناطق نشاط الحيوان وموطنه الأصلي.

(1) المرجع السابق نفسه، ص32.

(2) المرجع نفسه، ص33.



المناطق الحيوانية الرئيسة

إن الفونا في أية منطقة في العالم لها مميزات خاصة بها، وبذلك يمكن تقسيم العالم إلى عدة مناطق كما يلي:

1. المنطقة القطبية الشمالية القديمة: وتشمل أوروبا وآيسلندا وآسيا، بما فيها اليابان والجزء الواقع شمال جبال الهيملايا، وشمال نهر اليانجستي، وإيران، وأفريقيا، وجزر الأزور.
2. المنطقة القطبية الشمالية الجديدة: وتشمل أمريكا الشمالية وشمال المكسيك.
3. المنطقة المعاصرة الحديثة: وتشمل أمريكا الوسطى والجنوبية، وجزر الهند الغربية.
4. المنطقة الأثيوبية: وتشمل أفريقيا وجنوب الصحراء مدغشقر، وجزر ماسكارين.
5. المنطقة الأسترالية: وتشمل أستراليا ونيوزلندا، وبقية جزر الهند الشرقية.
6. المنطقة الشرقية: وتشمل جنوب آسيا وأرخبيل الملايو، وبعض جزر الهند الشرقية.

ومن أشهر العلماء الذين قسموا العالم إلى أقاليم جغرافية حيوانية هما:

1. العالم سكلاتر وهكسلي (Huxley & Sclaterعام 1858م): وقد اعتمد في تقسيمه على العوامل الجيولوجية.
2. العالم ولاس (Wallase عام 1876م): وقد اقترح تعديل الحدود الجيولوجية السابقة لما فيه منفعة للتجمعات الحيوانية. وقد أعاد كل من العالمين السابقين (توماس هكسلي وولاس) هذا التقسيم واختصاره في ثلاث مناطق فقط هي:

أولاً: المنطقة الشمالية: وتشمل منطقتي هما الآركتيكا ومنطقة الحبشة، والشرقية وأطلق عليها (Arctogaca).

ثانياً: المنطفة الأمريكية الجنوبية: وتشمل المنطقة الاستوائية الجديدة، وأطلق علهيا (Neogaeea).

ثالثاً: المنطقة الأسترالية: وتسمى نوتوجاكا (Notogaca).

أولاً: المنطقة الأسترالية وتسمى نوتوجاكا- Notogaca:

تتميز قارة أستراليا بعدة صفات جغرافية حيوانية سياسية تميزها عن غيرها من المناطق الأخرى في العالم، وتتمثل هذه الخصائص في كونها[1].

1. المنطقة الوحيدة التي تعيش فيها أنواع مختلفة من الثدييات، وخاصة نوع أميمة الثدييات الدنيا وحيدة المسلك، وهي حيوانات تبيض وترضع صغارها، وتنتمي إليها مجموعة ثدييات مثل قنفذ النمل الشوكي، ومنقار البط المعروف بخلد الماء، ويعيش في أستراليا.
2. تعيش فيها حيوانات الكيسيات (Marsupial)، وهي من الثدييات تلد أجنة يتم نموها بعد الولادة في أكياس داخل بطن الأم: منها الكنغر والذئب الكيسي، والفأر الكيسي، وهي مقتصرة على أستراليا وبعض مناطق أمريكا.
3. لا يعيش فيها من الثدييات الراقية تلك التي تلد صغارها، سواء أكانت قوارض أو خفافيش.
4. تميزت بوجود حيوانات كثيرة باستثناء آكلات الحشرات وآكلة اللحوم أو المدرعات.

ويرجع هذا التميز والاختصاص الحيواني بقارة أستراليا دون غيرها إلى عوامل عدة أهمها:

1. انفصالها عن بقية قارات العالم منذ زمن بعيد.
2. تعد قارة أستراليا المكان الرئيس لتوزيع الكيسيات في العالم.

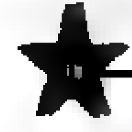
ثانياً: المنطقة الأمريكية الجنوبية[2]:

تمتاز قارة أمريكا الجنوبية عن غيرها من القارات بأنها تحتوي على أصناف عديدة

---

(1) موصلي، عماد الدين: مرجع سابق، ص36.

(2)Hies, OP. Cit, PP.71-75.



من الحيوانات، والتي ترجع في الأصل إلى أماكن بعيدة، وقدمت إلى القارة عن طريق الهجرة.

وتمتاز القارة بالعديد من الحيوانات الثديية، ومن أشهرها الكسلان، وآكل النمل والمدرعات، وهي حيوانات عديمة الأسنان.كما تحتوي القارة على أنواع مختلفة من القوارض التي تنتمي إلى ثلاث فصائل هي:

1. الكابياء، مثل خنزير جيانا.
2. الشنشلا معظمها حيوانات ذات فراء.
3. الأقوتي، حيوانات تشبه الأرنب.
4. فصيلة فارة الخنزير
5. شيهم الشجر، وأنواع من الفئرات والجرذان والجرابيع.

وتحتوي تلك القارة على حيوانات آكلة اللحوم، مثل: الدببة والقطط والكلاب، وحيوانات الفراء. كما توجد حيوانات فردية الحافر(التابير). ويوجد بها أيضاً خنازير الدنيا، وتميزها أصابع أربعة أمامية وثلاثة أصابع في الطرف الغربي. كما توجد بها حيوانات زوجية الحافر. مثل: (الجمل الأمريكي) اللاما.

ثالثاً: منطقة شمال العالم الجديد:

تتميز هذه المنطقة بتنوع المناخ نظراً لامتداد المسافة ممثلة في البيئة القطبية شمالاً، وتوجد بها الدببة القطبية، وحيوانات الرنة والفأر القطبي.كما توجد غابات صنوبرية تحتوي على الحيوانات آكلة الحشرات مثل السنجاب، وآكلة اللحوم، كالأسد والذئب.



رابعاً: المنطقة الإثيوبية[1] .

أهم الحيوانات المتواجدة في تلك المنطقة هي:

1. الثدييات، وهي متنوعة وكثيرة أهمها خنزير الأرض الحبشي والماسي.
2. آكلات الحشرات، مثل أفعى الذباب وذبابة الفيل.
3. القوارض، مثل الأرنب النطاط، الفئران، والأرانب البرية.
4. آكلات اللحوم، مثل كلب السمع، والضبع.
5. الحيوانات القطبية مثل الأسد والفهد والنمر.
6. حيوانات فردية الحافر، مثل الزرافة والحمار الوحشي.
7. فصائل القرود، مثل البابون.

خامساً: المنطقة الشرقية[2] :

تقع هذه المنطقة في شبه القارة الهندية وجبال الهملايا، وبعض الجزر المحيطية، مثال! سيرلانكاوسومطرة والملايو إلخ. وتعتبر تلك المنطقة غنية بتنوع حيواناتها والتي تتمثل في:

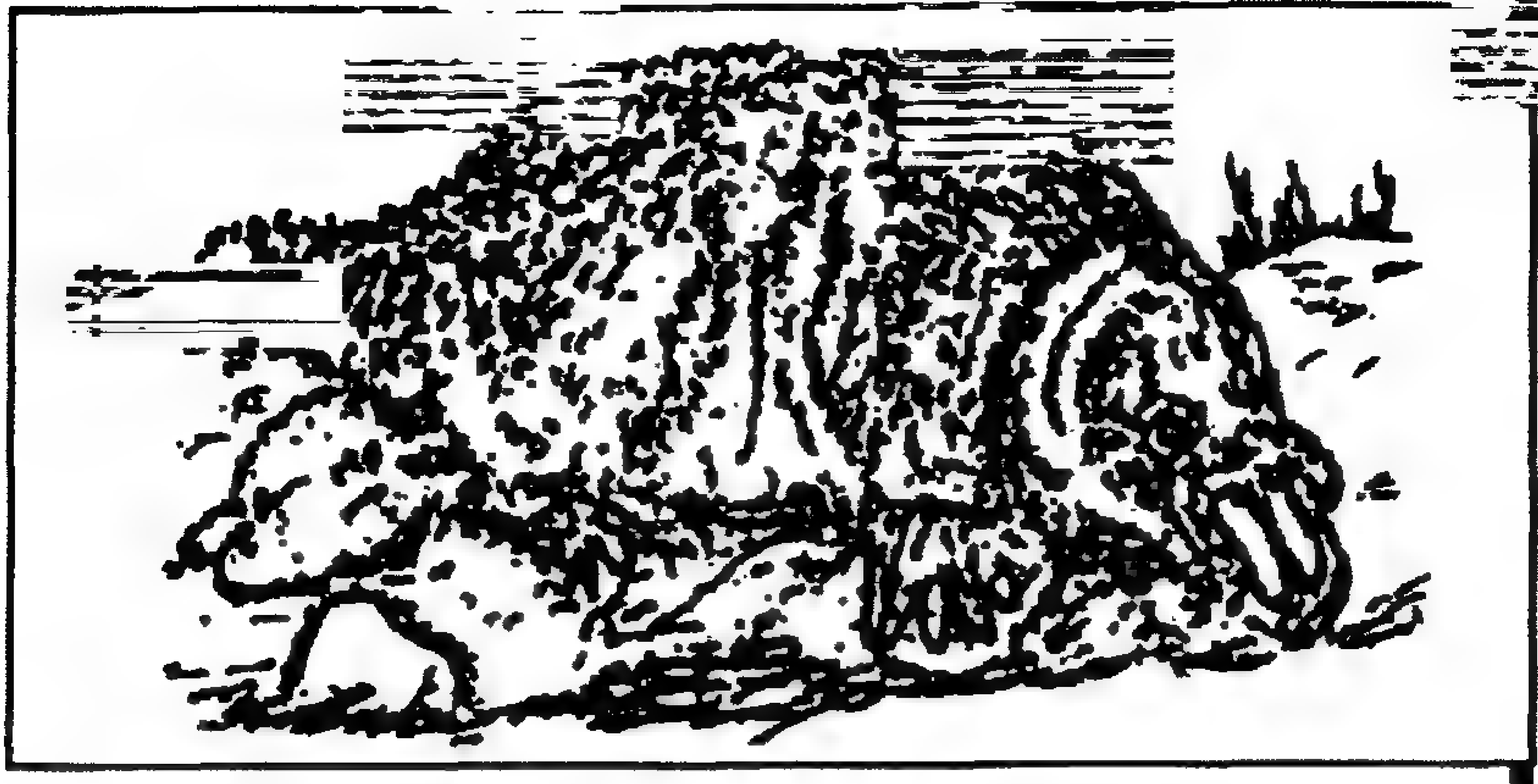
1. حيوانات فردية الحافر، مثل التابير والخنازير البرية.
2. حيوانات مفترسة، مثل الضباع والدببة، والذئاب والثعالب.
3. حيوانات غريبة الصور والشكل، مثل التاكين، والجورال والخروف الأروي.
4. يعيش في المنطقة نوعان من الليمور هما: الهدبر قصير الذيل، والهوبلد في الملايو.

---

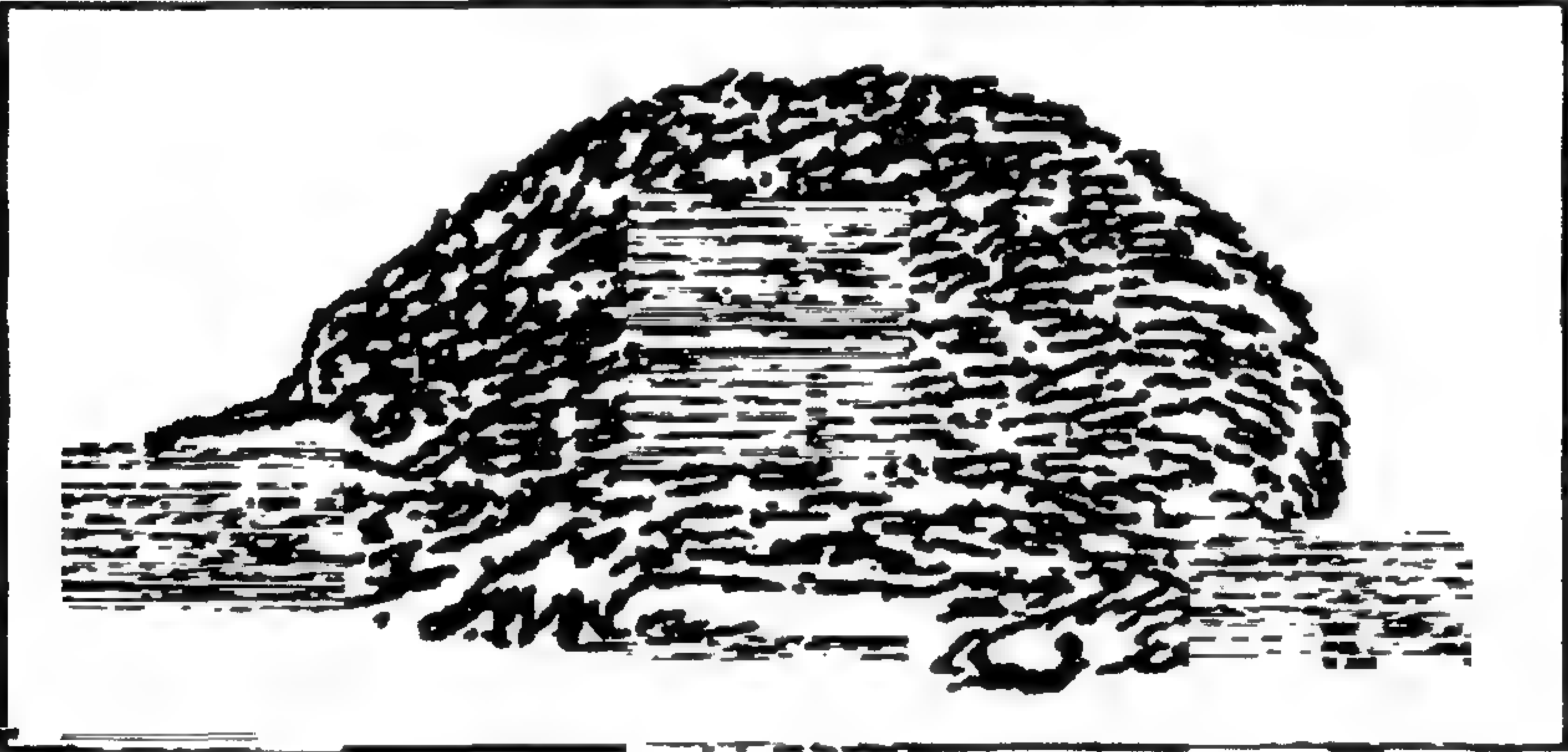
(1)Hies, OP. Cit , PP.71-75.

(2)Hies, OP. Cit , PP.67-69.





صورة رقم (1): منظر جانبي يوضح خلد الماء (Ornithorhychid)



صورة رقم (2): منظر جانبي يوضح قنفذ النمل الشوكي (Echidn).



صورة رقم(3): منظر جانبي يوضح الكنغر الأحمر (Macropodin)





صورة رقم (4): منظر جانبي يوضح الكسلان (**Bradypodid**)

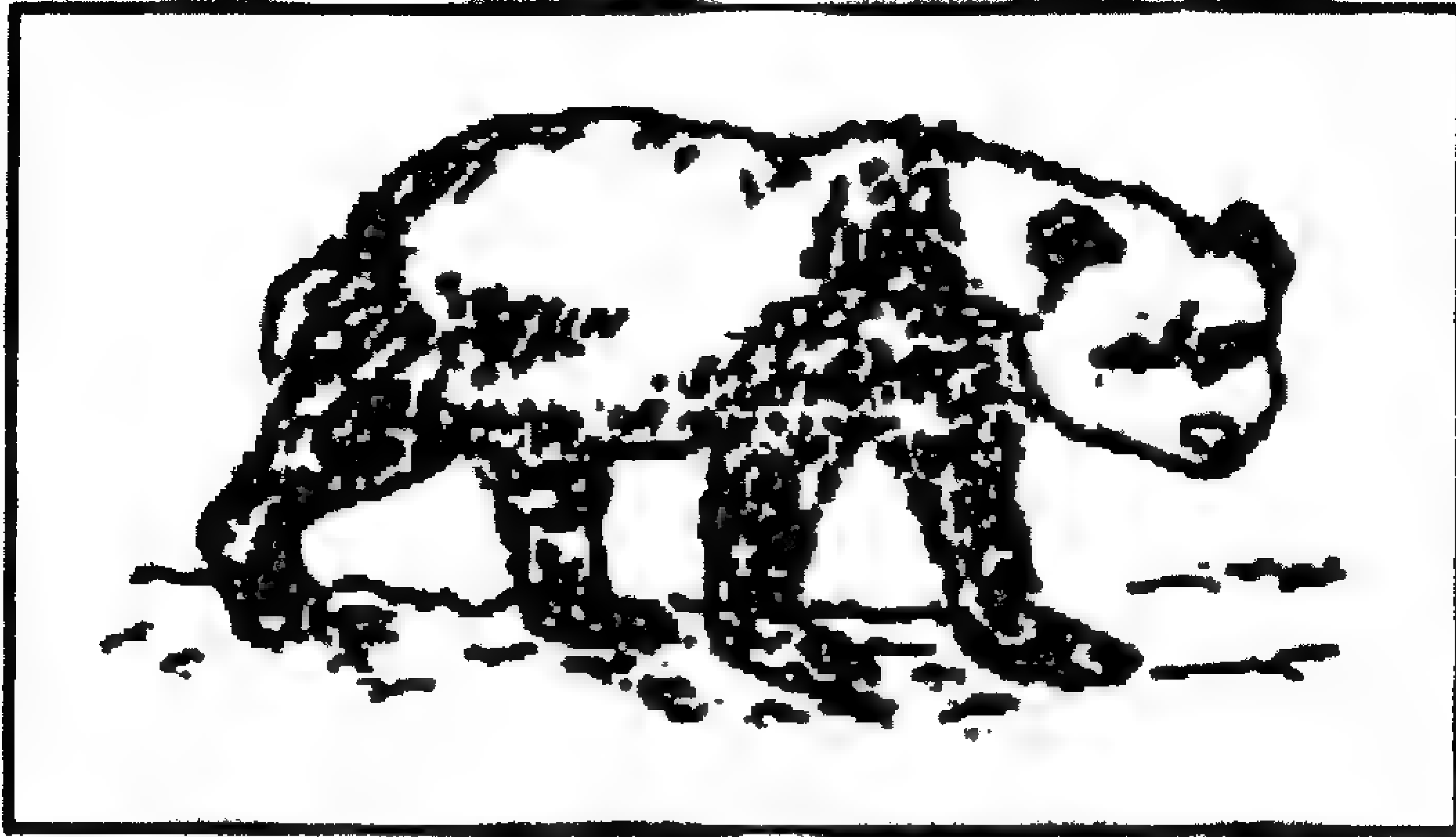


صورة رقم (5): منظر جانبي يوضح المدرع (**Dasypodia**)

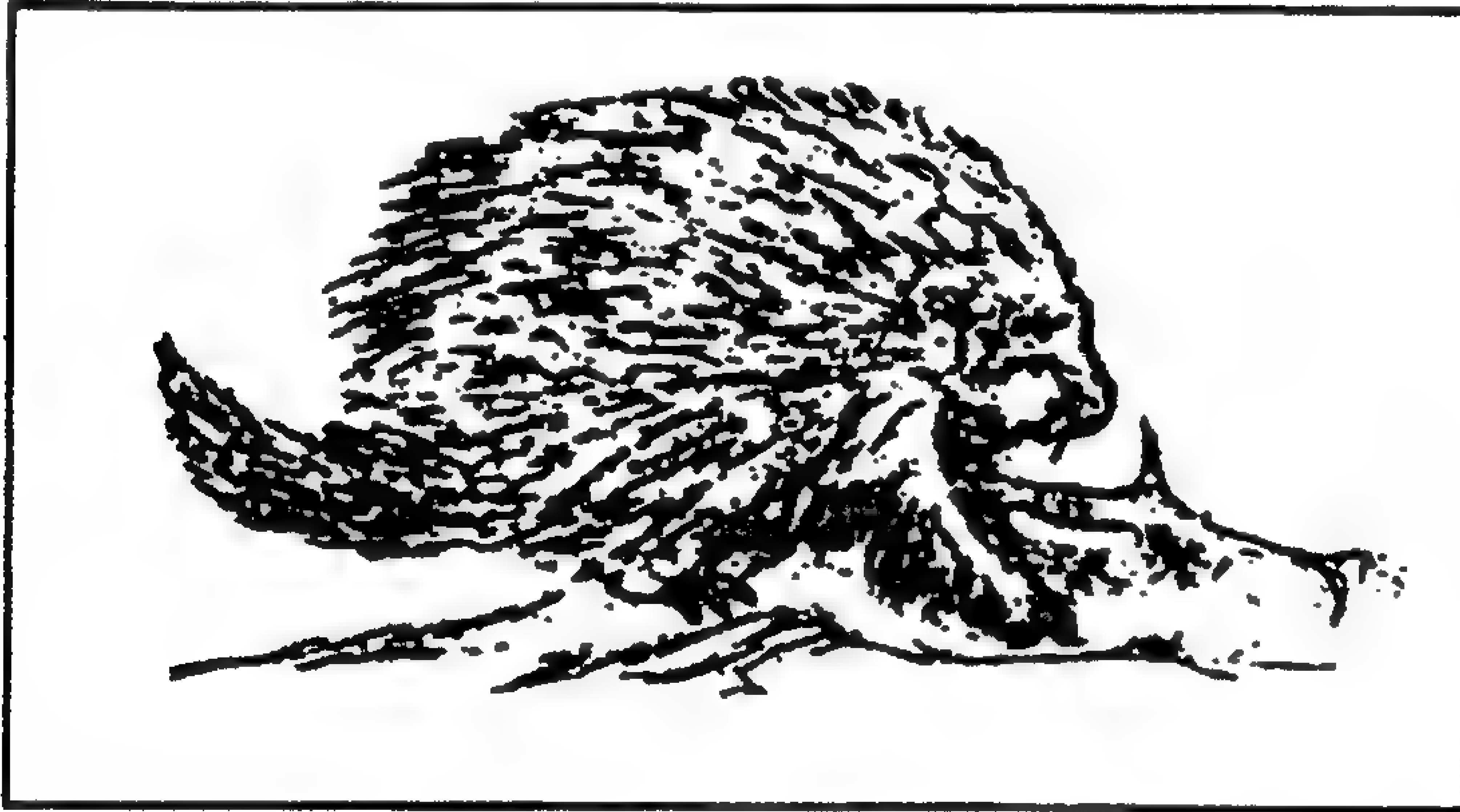


صورة رقم (6): منظر جانبي يوضح حيوان الباندا (**Ailurin**)





صورة رقم (7): منظر جانبي يوضح حيوان آكل البرص **(Ailuropus Melanoleuea)**



صورة رقم (8): منظر جانبي يوضح الشيهم الكندي **(Erethizon)**



صورة رقم (9): منظر جانبي يوضح حيوان تاكين **(Budoreeas Taxicolor)**





صورة رقم (10): توضح أفعى الذباب (Potamogalid)

النباتات والحيوانات في البيئة المائية

يتباين توزيع الأحياء البحرية مع التباين بالعمق، وبالتالي تصبح المساحات الشاسعة بيئة مناسبة لأعداد مختلفة من الأحياء النباتية والحيوانية، سواء الراقية أو المتدنية. وقد اتفق العلماء على أن الحياة الأولى للكائنات الحية كانت في مياه البحار والمحيطات ثم انتقلت إلى اليابس قبل نحو 500 مليون سنة [1].

وستتم في هذا الفصل دراسة الأحياء المائية في كل من المياه المالحة والعذبة:

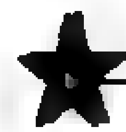
الأحياء المائية في المياه المالحة

تغطي معظم المسطحات المائية البحرية والمحيطية، بالإضافة إلى البحار المغلقة، مثل البحر الميت وقزوين وأورال..). وهناك سمات طبيعية ساهمت في نجاح الحياة المائية للحيوانات، وهذه السمات هي:

1. الملوحة.

2. نفاذية الضوء.

(1)Encyclopedia Britannica, Vol 23, P. 465.



3.السعة الحرارية الكبيرة.

4.عدم تجمدها في قيعان البحار والمحيطات.

توزيع الأحياء البحرية حسب العمق

تختلف مقومات الوجود العضوي في المسطحات المائية من مكان إلى آخر حسب درجة العمق واحتوائها على العديد من المجموعات النباتية والحيوانية، وتكون على شكل طبقات مرتبة، ومن أهمها:

1.البيئة السطحية.

2.بيئة أعالي البحار.

3.البيئة المتوسطة العمق

4.البيئة العميقة

1.البيئة السطحية

وتشمل المناطق القريبة من سواحل القارات في نهاية الرف القاري، وتتبعها مباشرة البيئة فوق الشاطية والشاطئية وبيئة الأصداف البحرية، ثم أعالي البحار.وتحدد البيئة السطيحة حتى عمق 200م، ومميزاتها هي:

* تتأثر بمياه السيول والأنهار.

* مياهها قليلة الأملاح.

* لونها غير صاف في معظم الأحيان.

* غنية بالأحياء الدقيقة والتي تشكل مصدراً لغذاء الأسماك.

وتقسم البيئة السطحية إلى بيئات ثانوية على النحو التالي:

* البيئة فوق الشاطئية: تنحصر على الشط، وتصلها المياه بواسطة المد أو العواصف البحرية التي تهب على المنطقة، ويتراوح عمقها (1-50م).

* البيئة الشاطئية: ويتراوح عمقها ما بين 50-150م، وهي تتعرض لتغيرات ملحية وحرارية.
* البيئة تحت الشاطئية: وعمقها يتراوح بين 50-200م، وتكثر فيها الحيوانات المهمة للإنسان.
* بيئة الأصداف البحرية: نظراً لتغيرات بيئية في المنطقة، سواء لحركة المد أو الحرارة، نتج عنه تنوع في الأحياء النباتية والحيوانية، ويتراوح عمقها بين (200م- 300م) تحت سطح البحر.

2. بيئة أعالي البحار

تتميز هذه البيئة بعدة صفات هي:

* ثبات ملوحتها وعدم تلوث مياهها وصفائها بوجه عام.
* لا تتأثر بمخلفات السواحل.
* تتميز باختراق ضوء الشمس لمياهها وتكون طعاماً للأسماك.
* تنمو فيها الأعشاب النباتية البحرية.
* عمقها يتراوح بين (300م- 1000م).

3. البيئة المتوسطة العمق

مميزاتها:

* يتراوح عمقها ما بين (100-4000م).
* قلة الضوء الواصل لها، وضعف طاقته.
* يظهر أثر الأمواج في المنطقة على السطح فقط.
* درجة حرارتها ثابتة على مر الفصول الأربعة.



* تترسب فيها معظم الرواسب الطينية القادمة بفعل الأنهار.

* تقل فيها المواد الغذائية فتضطر الحيوانات لأكل بعضها البعض.

4. البيئة العميقة

مميزاتها:

* الظلمة الشديدة بسبب انعدام الضوء الواصل لها.

* تنخفض فيها درجة الحرارة باستمرار ولا تتأثر بتغيير الفصول الأربعة.

* حدودها تبدأ من مسافة (4000م إلى قاع المحيط).

نظراً لاتساع البيئات البحرية وعمقها السحيق، وخاصة في البيئة العميقة فإن الدراسات أخذت تركز على الطبقة المائية العليا والتي لا يزيد عمقها عن 200م لاحتوائها على العديد من الأحياء النباتية والحيوانية، والتي يمكن إيجازها بما يلي:

1. العوالق النباتية (البلانكتون Plankton): وهي كائنات نباتية وحيدة الخلية، وتشكل مصدراً لإنتاج الأكسجين الذائب.

2. العوالق الحيوانية (الزوبلانكتون Zooplankton): أيضاً هي كائنات حية وحيدة الخلية، وتشكل مصدراً للأسماك من حيث التغذية.

3. حيوانات النكتون (Nekton): وهي حيوانات راقية كالأسماك، وتتواجد في الطبقات السطحية والوسطى من البحار والمحيطات.

4. حيوانات الأعماق: وتتميز بقدرتها على العيش في البيئات المظلمة مثل حيوان الدبيب.

والسؤال الذي يطرح نفسه في هذه البيئات البحرية، ما هي العوامل التي تؤثر في التوزيع الجغرافي للأحياء المائية؟

على الرغم من أن التباين الجغرافي لم يكن كبيراً في البيئات البرية إلا أن هذا



التباين واضح في البيئات السطحية والقريبة من السواحل.وهذا يعود إلى العديد من العوامل:

1.درجة حرارة المياه.

2.الضوء ومقدار وصوله في هذه البيئات.

3.التيارات البحرية من حيث اختلافها، وتكون حياة بحرية أو محيطية جديدة بفعل امتزاج المياه الحلوة بالمياه المالحة، أو بفعل التقاء مياه دافئة بمياه باردة، وتكون العديد من أنواع الغذاء للأسماك.

نباتات البحار والمحيطات

تشمل نباتات البحار والمحيطات والعوالق النباتية مثل البلانكتون النباتي، والبريدينات Breedenet، والدياتومات، والسيلوكوفلاجات، والثالوسيات Thallosyts، والجنينيات Emprryphts، والطحالب Algea وغيرها.

ولكي نتعرف على النباتات بنوع من التفصيل لابد من التطرق إليها بنوع من الإيجاز، كل على حدة:

1. العوالق النباتية (البلانكتون): هي كائنات وحيدة الخلية، ويدخل في تركيبها مادة البروتوبلازم والنواة، ويحيط بها مادة من السيلولوز، ويتراوح طول الخلية بين بضعة ميكرونات ونصف ملمتر[1].

2. الدياتومات: كائنات نباتية دقيقة، وتتكون من خلية واحدة، ولها غلاف صلب من مادة السيليكا التي لا تذوب في الأحماض.

(1) عبد العليم، أنور: ثروات جديدة من البحار، وزارة الثقافة، مؤسسة التأليف والنشر، القاهرة، 1967م ص34.



3. البريدينات النباتية: كائنات وحيدة الخلية لها أهداب وأسواط، وهي مضيئة في الليل الحالك، بسبب وجود المادة الفسفورية على جسمها.

4. السليكوفلاجات: أيضاً هي كائنات دقيقة، وهي من الكائنات المجهرية، ولها أهمية خاصة، حيث يعتمد عليها في قياس خصوبة البحر.

5. الثالوسيات: هي نباتات بسيطة بدائية التركيب، ومن أهم أنواعها البكتيريا والأعشاب البحرية، والأعفان وأنواع الفطر البحري.

6. نباتات الطحالب: هي نباتات مائية يعيش العديد منها إما معلقاً في الماء أو طافياً فوق سطحه.وهي تنمو على الصخور المتواجدة على الشاطئ والمحصورة بين منطقة المد والجزر، أوتحت سطح الماء لعمق 150م، ومن مميزات هذه الكائنات:

أ.تتكون من عدة خلايا، وهذا ما يميزها عن البلانكتون وحيدة الخلية.

ب.تحتوي على مادة الكلوروفيل، والتي تميزها عن باقي الثالوسيات.

ج.تستطيع أن تصنع غذاءها بنفسها عكس الثالوسيات التي تعيش بصورة تطفلية.

د.على الرغم من انتشارها الواسع إلا إنها لا تشكل إلا نسبةضئيلة من الغطاء النباتي البحري.

تتصف الطحالب بصفة عامة بألوانها الزاهية، والتي تقسم إلى خمسة أنواع هي:

أ. الطحالب الحمراء: تعيش هذه الطحالب في المناطق المعتدلة والاستوائية، وتنمو عادة ملتصقة بالصخور، ويتزايد وجودها في المياه الهادئة والأكثر عمقاً، وتعيش حيث يقل الضوء في بعض الأماكن وعلى عمق 30م، وهي تقسم إلى نوعين:

* طحالب ذات ملمس لين ورقيق ذي شعب دقيقة، كالطحالب بجوار جزر بريطانيا.

* طحالب تنمو على شكل كتل مستديرة أو متشعبة، وتتواجد في المياه الدافئة المدارية.



ب. الطحالب الخضراء المزرقة: وتتصف هذه الطحالب بما يلي:

* تعيش في مياه البحار المالحة أو البرك المائلة للملوحة.
* تتحمل ارتفاع درجات الحرارة، وتنمو في درجات حرارة (70°- 80°م).
* بعضها ينمو في المناطق شديدة البرودة، وبعضها يعيش في المناطق الدفيئة الاستوائية.

ج. الطحالب الخضراء:يتواجد هذا النوع بجوار الطحالب الخضراء المزرقة، ولكن نسبته قليلة، حيث يشكل ما نسبته 13٪ فقط الذي يعيش في البحار والمحيطات.

د. الطحالب الصفراء- الخضراء: وتتميز هذه الطحالب بالخصائص التالية:

* انتشارها الواسع في المياه المالحة والعذبة والتربة.
* لونها يرجع إلى مصدر الضوء وشدتها.
* تتركز الطحالب الخضراء في الطبقات العلوية من المياه أو الضحلة، أما الطحالب الحمراء فتنمو على أعماق تصل إلى 250 متراً في المناطق الاستوائية المشمسة، والطحالب البنية على عمق 20م.

هـ. الطحالب البنية: وتتميز بالعديد من الخصائص وهي:

* تنمو في المياه البارده، سواء في البحار أوالمحيطات، وخاصة الجهات القطبية.
* قليل منها يعيش في المناطق الاستوائية.
* أشهر هذه الطحالب الجداف ولاميناريا.

حيوانات البحار والمحيطات

تزخر المسطحات المائية في البحار والمحيطات بالأحياء اللافقارية Invertebrates والحيوانات الفقارية Vertebrates.

1.الحيوانات اللافقارية: وتتميز بالعديد من الخصائص منها:

* هي حيوانات وحيدة الخلية ومجهرية الحجم.
* تعيش على شكل مستعمرات أو منفردة، مثل السوطيات واللحميات والهدبيات.
* هذه الحيوانات من طائفة البراميسيوم، وهي عديدة الخلايا.
* يمتد انتشارها في العروض القطبية في الشمال حتى الاستوائية في الجنوب.

2. الحيوانات الفقارية: وتشمل هذه الفئة العديد من الطوائف الحيوانية التالية:

* طائفة الأسماك المستديرة الفم: وهي أسماك عديمة الفك.
* طائفة الأسماك الغضروفية: كسمك القرش وكلب السمك
* طائفة الأسماك الفطمية: وهي أكثر تقدماً وتطوراً من الأسماك الغضروفية، وتعيش في أرض الأهوار بالعراق
* طائفة الزواحف: وتشمل الثعابين والتماسيح والسلاحف، وتعيش في المياه السطحية، وطولها يتراوح بين 1م-2م، ويزيد الوزن عن نصف طن.
* طائفة الطيور (Class Aves): تعيش هذه الطيور فوق المسطحات المائية، ولا تعود إلى اليابس، ومنها النوء والقطرس. والفاق وطائر الأيوك، وهي تختلف عن بعضها من حيث الحجم والأجنحة والمناقير.
* طائفة الثدييات Class Mammals: وتمتاز هذه الطائفة بالعديد من الخصائص وهي:
  - تتميز بنمو الجهاز العصبي لديها، وبالتالي فقد ارتقت عن بقية الحيوانات.
  - لا تختلف عن الثدييات على اليابسة من حيث التركيب.
  - هي حيوانات من ذوات الدم الحار.
  - هي حيوانات ناجحة بدرجة كبيرة وذات حيوية عالية.

وتقسم الثدييات البحرية إلى العديد من الأنواع وهي:

- الثدييات آكلة اللحوم: مثل القضاعة (ثعلب الماء) والدب القطبي.
- ثدييات ذات زعانف بالأقدام: وتسمى رتبة عجول البحر، مثل الفقمة وأسد البحر.
- الخيلانيات: وتدعى هذه الفئة بأبقار البحر، هي تأكل العشب البحري ومن أمثلتها أيضا خرفان البحر.
- الحيتان والدلافين Order Cetacea: ويتفرع منها حيتان صغيرة مثل حوت البالين، والذي يصل طوله 30م تقريباً، والحوت الأزرق الضخم، والذي يصل طوله 35م ووزنه 147طنا. وهناك طائفة أخرى للحيتان تنتمي إليها، ويطلق عليها حيتان ذات الأسنان، وهي تقسم إلى نوعين هما:

أ.حيتان ذات الأسنان في الفكين مثل الدولفين العظيمة.

ب.حيتان لها أسنان في فكها الأسفل فقط.

أما الدلافين فتقسم إلى أنواع رئيسية يختلف كل منها عن الآخر، وهي كالتالي:

أ. عائلة الدلافين البحرية.

ب. عائلة الدلافين القاتل السائق.

ج. عائلة الدلافين النهرية.

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للحيوانات البحرية

مما لا شك فيه أن هناك عدة عوامل تؤثر على توزيع الأحياء البحرية في البحار والمحيطات سواء المجهرية أو الصغيرة، أو الأحياء الكبيرة الحجم وأماكن تواجدها، وأهم هذه العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي الحيوي المائي هي:

1. درجة الحرارة

2. نفاذيه الضوء
3. التيارات البحرية
4. العمق المائي

الأسماك

تعتبر الأسماك من شعبة الحيوانات الفقارية Subphylum Vertebrates، وتعتبر كذلك من أكثر الشعب المكونة للحبليات، حيث يوجد 33 ألف نوع من الفقريات من أصل 35 ألف نوع من الحبليات، ويمكن تصنيف الأسماك الحالية إلى صنفين هما:

1. الأسماك الغضروفية
2. الأسماك العظمية

وتعتبر الأسماك العظمية أكثر تطوراً من الأسماك الغضروفية، وهي المألوفة لدينا، ومنها أسماك البني والكطان والبز.

العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للأسماك

هناك عدة عوامل جغرافية طبيعية تؤثر على التوزيع الجغرافي للأسماك منها: درجة الحرارة، والملوحة، والضغط المائي، والضوء، والتيارات البحرية، وغيرها.وتؤثر هذه العوامل مباشرة على الأسماك وسلوكياتها في مكان من البيئة البحرية عن مكان آخر.وسنقوم بدراسة هذه العوامل بشكل من الإيجاز:

1. درجة الحرارة: تلعب درجة الحرارة دوراً رئيساً في سلوكيات الأسماك وعمليات التمثيل الغذائي والهجرة، وتحديد مواقع البيض والتربية. فهناك بعض الأسماك تحب العيش في المناطق الباردة، وبعض الأسماك تفضل المياه الدفيئة.
2. الملوحة: تلعب الملوحة دوراً كبيراً في حياة الأسماك، بحيث توجد بعض الأنواع التي تعيش فقط في المياه المالحة، وبعضها في المياه العذبة مثل سمك الجاكول الذي يعيش في

المياه المالحة[1]. وتؤثر الملوحة على نمو العوالق النباتية، وتؤثر كذلك على بويضات الأسماك بصفة جوهرية من حيث القدرة على الطفو أو الرسوب حسب كثافة المياه.

3. الضغط المائي: هناك أنواع من الأسماك تعيش في قيعان البحار والمحيطات، مثل أسماك الشنك، وهناك أنواع تعيش على سطح المياه وفي عرض البحر، مثل اسماك الصبور والدهني.

4. عامل الضوء: يلعب الضوء دوراً كبيراً في توفر العوالق النباتية والحيوانية، وهي مصدر الغذاء لكثير من الكائنات الحية، وخاصة الأسماك.وتلعب الحرارة دوراً كبيراً في نمو الأجسام.وإذا توفر الضوء توفر الغذاء، وإذا افتقد الضوء نفقت الكائنات المائية.

مناطق صيد الأسماك

تحدد مناطق صيد الأسماك الرئيسة في العالم بالمناطق التالية:

1. منطقة شمال غرب المحيط الهادي.
2. منطقة شمال شرق المحيط الأطلسي.
3. منطقة شمال غرب المحيط الأطلسي.
4. منطقة غرب أمريكا الشمالية (من ألاسكا حتى سواحل كاليفورنيا).

1. **منطقة شمال غرب المحيط الهادي**: تشمل هذه المنطقة السواحل والأرصفة القارية الممتدة من شبه جزيرة كامشتكا، وشبه جزيرة الهند الصينية، والسواحل اليابانية والصينية.ويتواجد في هذه المنطقة أنواع مختلفة من الأسماك كالتونة والسلمون، بعضها لا يصلح للأكل ويستخدم للتسميد، وتزداد الأسماك في هذه المنطقة بسبب

(1) عبد العليم أنور: البحار والمحيطات، الدار القومية للطباعة والنشر، الإسكندرية، 1964م، ص206.



التقاء تيار كمشتكا البارد مع التيار الأسود الدافئ، وأيضاً بسبب توفر المراعي البحرية[(1)].

2. **منطقة شمال شرق المحيط الأطلسي:** تشمل هذه المنطقة السواحل الشمالية الغربية لروسيا الاتحادية وشواطئ النرويج والسويد، وبحر بارينتس، وأيسلند، والجزر البريطانية، وجنوباً حتى خليج بسكاي وإسبانيا، وتتميز بوجود أسماك البلطي والبكلاة.

3. **منطقة شمال غرب المحيطالأطلسي:** تشمل هذه المنطقة جميع الشواطئ الشمالية الشرقية لأمريكا الشمالية، ممتدة من شبه جزيرة لبرادور شمالاً حتى خليج المكسيك جنوباً.وأهم الأسماك في تلك المنطقة سمك البكلاة والهادوك ثم المسك الوردي والسيغي.

4. **منطقة شمال غرب أمريكا الشمالية:** تمتد هذه المنطقة الغنية بالأسماك من شبه جزيرة الاسكا شمالاً حتى سواحل ولاية كاليفورنيا جنوبا.ومن أهم الأسماك هناك سمك السلمون والهاليبوت وسمك التونة والبشارد والسردين.

وهناك مناطق ثانوية لصيد الأسماك في العروض المدارية وشبه المدارية ومن أهمها:

1. مناخ البحر المتوسط.
2. المياه الواقعة بين قارتي آسيا وأستراليا.
3. مياه خليج المكسيك.
4. شواطئ شمال غرب أفريقيا.
5. شواطئ انجولا بسبب تيار بنجويلا.

(1)King, OP. Cit; P. 233-243.



6. شواطئ جنوب غرب أفريقيا.

7. شواطئ البيرو وشمال تشيلي بسبب مرور تيار بيرو البارد.

التربة

تعريفها

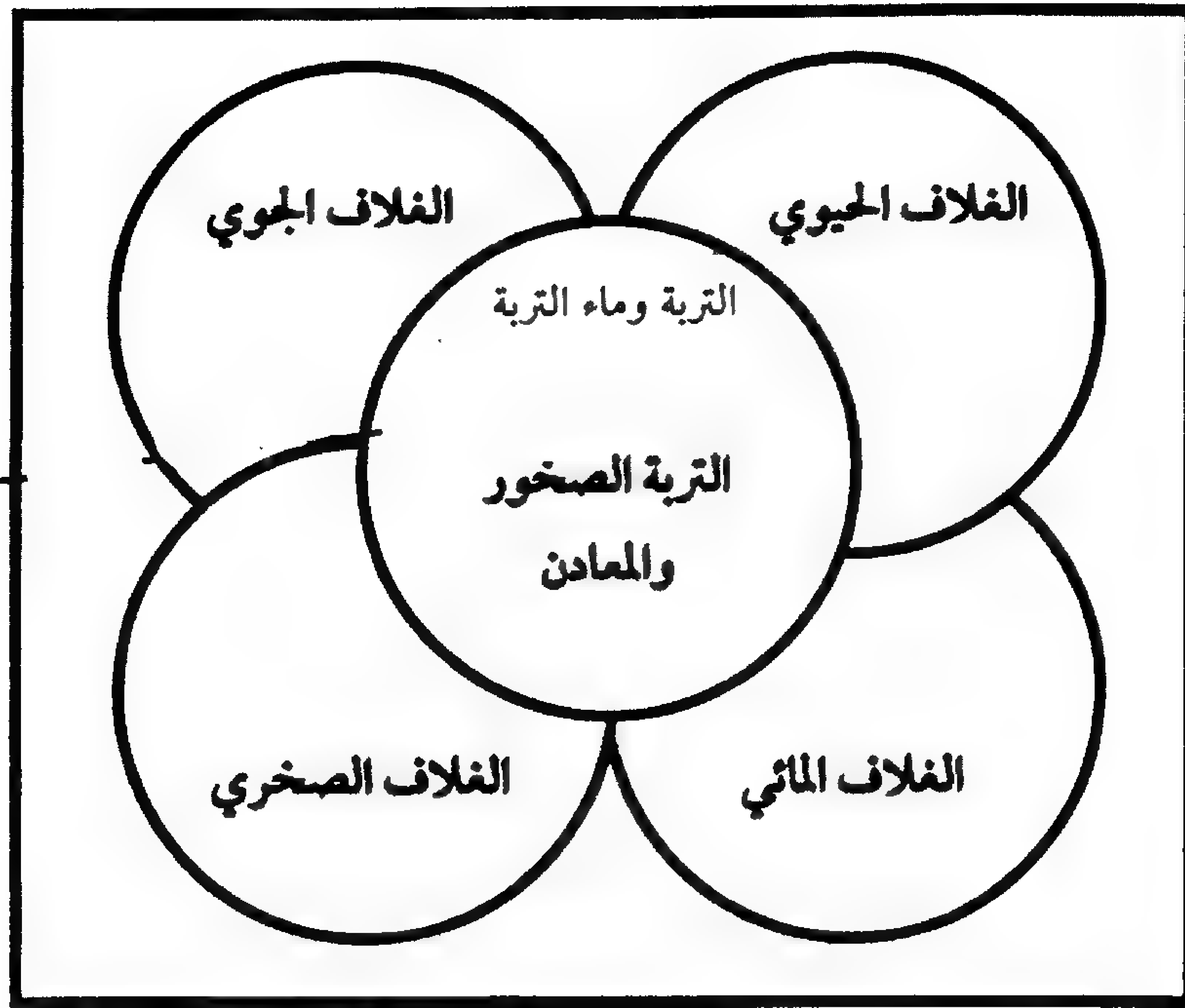
التربة هي الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية بسمك يتراوح ما بين بضع سنتمترات إلى عدة أمتار. وهي مزيج أو خليط معقد من المواد المعدنية والعضوية والهواء والماء، وفيها يثبت النبات جذوره، ومنها يستمد مقومات حياته اللازمة لبقائه وتكاثره وإنتاجه[1].

وبتعبير آخر فإن التربة هي الطبقة المفتتة الهشة التي تلتقي فيها الحياة العضوية النباتية والحيوانية بعالم المعادن والماء والهواء، وتلتقي عندها أيضاً الأغلفة الأربعة ممثلة في الغلاف الجوي، والحيوي والصخري والمائي، حيث تقوم بينهما علاقة ديناميكية متبادلة، فمن التربة يحصل النبات على ما يحتاج إليه من المواد الغذائية والماء والهواء، وعلى النبات يعتمد الحيوان في غذائه ومقومات حياته، وفي نفس الوقت ترجع الحيوانات والنباتات مخلفاتها وبقاياها، التي يتم تحليلها بواسطة الكائنات الحية التي تعيش فيها، ويتضح ذلك من خلال الشكل التالي[2]:

(1) علي الشلش: مرجع السابق، ص15.

(2) المرجع نفسه، ص149.





شكل رقم (132): يوضح تلاقي الأغلفة الأربعة عند التربة.

وهناك بعض الباحثين يعرف التربة «بأنها تمثل الموطن لكثير من الكائنات العضوية، حيث يتم فيها نشاطها الحيوي والذي يعتبر مسؤولاً عن إعادة دورة المواد الغذائية من المواد العضوية وغير العضوية.ولذلك تسمى منطقة التربة باسم منطقة الحياة[1].

أما العالم كيللوج (Kellogg) فيعرفها: بأنها المحصلة النهائية لتفاعل عوامل مختلفة من المناخ والغطاء النباتي والتضاريس والمادة الأصلية للصخور والفترة الزمنية التي تكونت خلالها[2].

فالتربة كما تقول عنها السيدة أندرسون في كتابها (Geograpy of Living

(1)Brady, N; The Najyer and Properties of Soil, London New York, 1974,PP.1.18.578-590.

(2) Kelog, G. W.; The Soil That Support Us. New York, 1967. PP, 9.22, 30-74.



Things) بأنها: «كائن حي ينمو ويتطور بمرور الزمن كما يتطور أي كائن حي آخر، ويمر في أثناء نموه من مرحلة الشباب إلى مرحلة النضج ثم الشيخوخة»[(1)].

علاقة علم التربة بالعلوم الأخرى

على الرغم من أن عالم التربة هو ظاهرة طبيعية لها مكوناتها وخصائصها فإنه لا يمكن فصلها عن العلوم الأخرى ذات العلاقة بالتربة، فهناك العديد من العلوم تقوم بالدراسات التي لها علاقة بتطور التربة، ويمكن القول إن جميع العلوم الأخرى لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة بالتربة، وأكثرها علاقة العلوم التطبيقية، ويتضح ذلك من خلال الشكل السابق.

مكونات التربة الرئيسية

تتكون التربة من أربعة عناصر رئيسة هي: المكونات المعدنية، والمواد العضوية، والماء والهواء، وتتضافر في بناء التربة مجموعة من العوامل التي تمثلها المعادلة التالية وهي:

Soil= CL + O+ R+ P+ T

زمن صخور تضاريس عضوي مناخ - التربة

ويعتبر المناخ من أكثر العوامل السابقة أهمية في تكوين وتشكيل التربة، من حيث كونه عاملاً طبيعياً مؤثراً في درجة النحت والنقل والإرساب للتربة، ثم تحلل المواد العضوية التي تزداد بفعل الظروف المناخية الحارة الرطبة أكثر من المناطق الباردة الجافة.

أما تأثير العامل الحيوي (O) فيظهر من خلال ما تخلفه النباتات من جذور وأوراق وأغصان، تضيفها إلى التربة، والأشياء التي تتركها الحيوانات في التربة من مواد عضوية والأعمال الحفرية التي تقوم بها.

---

(1) Anderson, K; Geography of Living Things, London, 1974. P. 48.



أما التضاريس (Relief) فهي تؤثر في التربة من حيث درجة انحدارها وأثر ذلك على سمك التربة، ودورها الأساسي في خصوبة التربة.

أما الصخور (Pebbles)، فتعتبر ضرورية في عملية تكون التربة، وغالباً ما تقل مع مرور الزمن.

أما عنصر الوقت (Time)، فيعتبر محدود الأهمية، وذلك لأن التربة تحتاج إلى وقت طويل لتكوينها، فبناء بوصة واحدة يحتاج إلى 100 سنة.

قطاع التربة (Soil Profile)

يعني قطاع التربة المقطع الشاقولي أو العمودي لها، والذي يظهر فيه تتابع الطبقات والآفاق المميزة للقطاع، ابتداءً من السطح وانتهاء بصخور القشرة الأصلية التي ترتكز عليها التربة. وقد أثبتت التجارب والدراسات أن هذه الطبقات تختلف في مواردها ولونها ونسيجها [1].

ويرجع الاختلاف في خصائص هذه الطبقات، لأسباب عديدة منها: معدل ونمط التجوية، ودرجة الغسيل، وكمية المواد العضوية في التربة [2].

ويمكن أن يتم التمييز في الترب الناضجة ذات المقطع المتطور تماماً، ثلاثة نطاقات رئيسة (Horizons) يشار إليها بالحروف التالية(أ، ب، ج) أو(A.B.C).ويشكل النطاقان (أ، ب) التربة الحقيقيةSolum، أما النطاق (ج) فهو يمثل التربة التحتية(Subsoil).

وبوجه عام، يقسم النطاقان (أ، ب) إلى عدد من الطبقات الفرعية (Layers) والتي يتم تمييزها رقمياً إلى جانب الرمزالأساس مثلاً (أ1، أ2، أ3) أو (ب1، ب2، ب3) وهكذا [3] ...

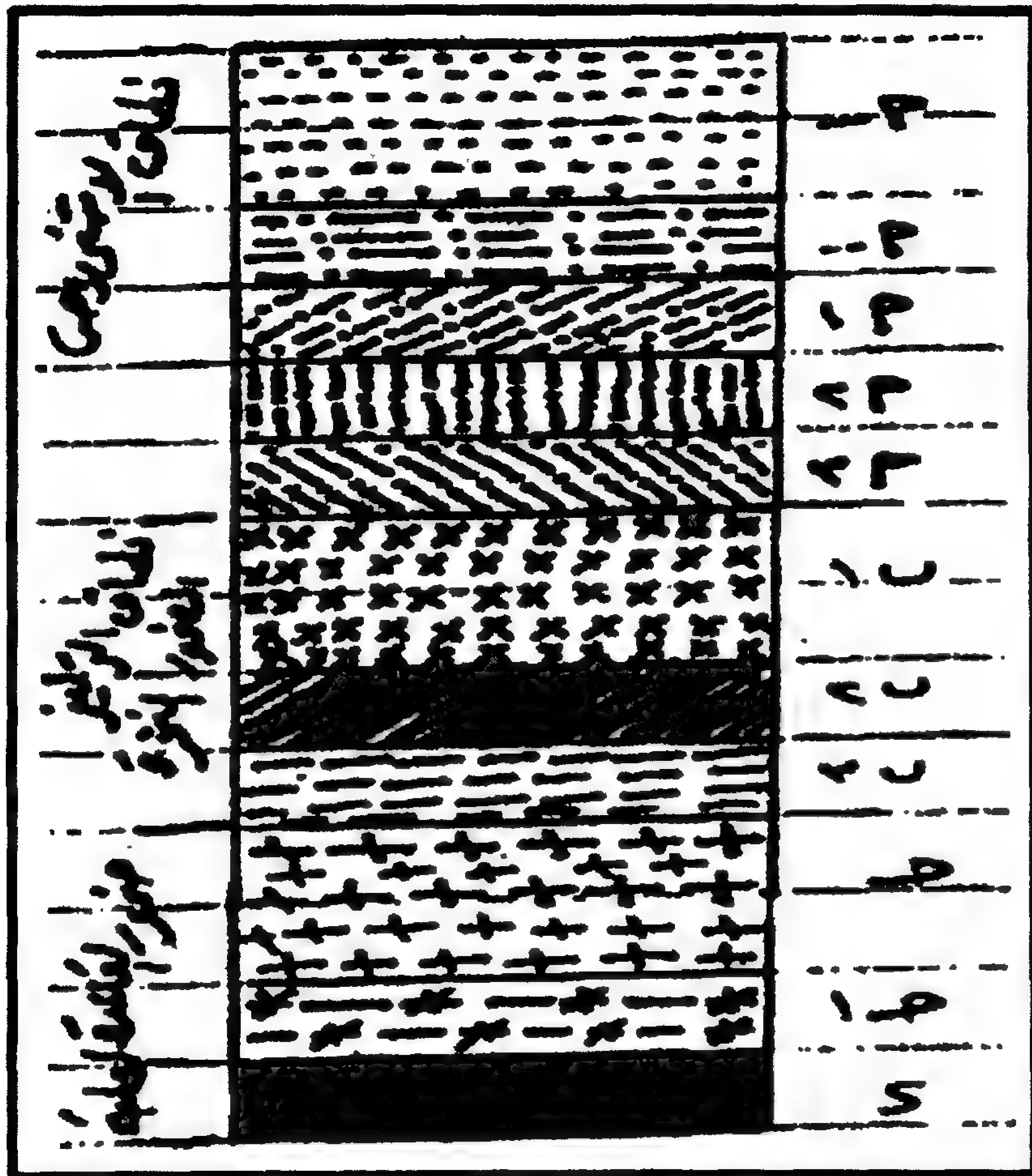
---

(1) خالد مطري: الجغرافيا الحيوية، الدار السعودية، 1980، ص180.

(2) علي الشلش: مرجع سابق.

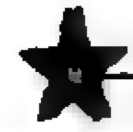
(3) المرجع نفسه.

ويعتبر هذا التقسيم الفرعي مهماً وضرورياً للعصف التفعيلي للتربة، وسيتم دراسة مقطع لتربة ناضجة مثالية من أجل التعرف على طبيعة وخصائص هذه الطبقات، وطبقاتها الفرعية ضمن الشكل التالي:



شكل رقم (133): يوضح مقطعاً لتربة مثالية (عن الأستاذ روبنسون ص88)

1. يتضح من خلال الشكل أن النطاق (أ)، أوما يسمى بنطاق الاستخلاص أو التصفية Zone of Evaluation يمثل الطبقة العلوية من مقطع التربة، حيث يكون لمياه الأمطار والثلوج الذائبة تأثير كبير فيها، كما يكون للنشاط الكيماوي والبكتيري دور كبير أيضاً. ففيها تتحول المواد العضوية إلى (دبال)، وينقسم هذا النطاق إلى طبقة



(0hوh). وهي تمثل الطبقة السطحية للتربة، حيث تتراكم فيها الأوراق الساقطة وحطام المواد العضوية الأخرى، وتوجد طبقة أسفل منها مباشرة تنشط فيها البكتيريا والفطريات وحيوانات التربة في تكسير وتشتيت المواد العضوية، سواء كانت حيوانية أو نباتية.

وإلى الأسفل منها نجد الطبقة (أ1) والتي تتكون أساساً من المواد المعدنية وبعض المواد العضوية.ويقع إلى الأسفل منها طبقة (أ2) وتختلف عن سابقتها بأن لونها فاتح، وذلك لقلة المواد العضوية فيها، ولتعرضها للغسل أو التصفية.

2.أما النطاق (ب)، فهو منطقة استقبال للمواد المعدنية والعضوية والفردية المتسربة من النطاق (أ)، وقد أطلق عليها نطاق التربة المتركزة أو المتجمعة.

ويتميز نطاق (ب) بأنه أعمق لوناً من الطبقة الفرعية (أ3) التي تعلوها مباشرةً، وتقسم الطبقة (ب) إلى ثلاثة أقسام هي:

* الطبقة (ب1) وهي طبقة انتقالية.

* الطبقة (ب2) وهي طبقة رئيسة لتجميع أو تراكم المواد المعدنية والغروية.

* الطبقة (ب3) وهي طبقة انتقالية إلى المنطقة (ج).

3.أما المناطق (ج)، فهو يمثل منطقة الصخور القاعدية (الصخور النخرة)، وهي تزود التربة بالمواد الصخرية الضرورية، وقد نشاهد فيها بداية تكسير لصخور القاعدة.

وتختلف الترب في العالم من حيث خصائص طبقاتها من حيث اللون والقوام والبنية والمواد الكيمائية والعضوية، ويرمز لها بحروف أبجدية تبدأ من الأعلى إلى الأسفل على النحو التالي:

1.طبقة (أ) تحدث فيها دائماً عمليات غسل للتربة وترتفع فيها المواد العضوية.

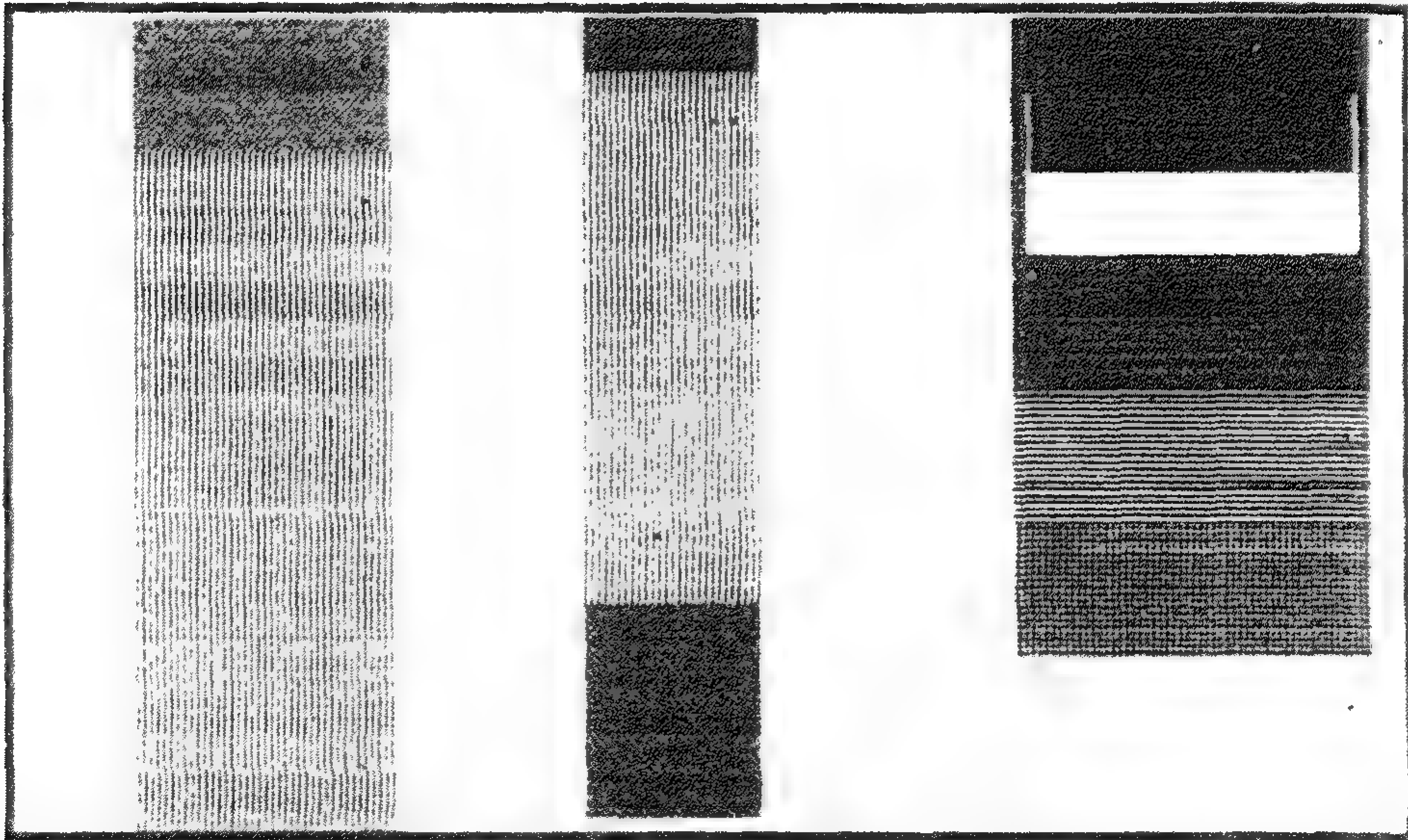


2.طبقة (ب) وهي طبقة استقبال للعناصر المغسولة من طبقة(أ)، ويتجمع فيها الصلصال.

3.طبقة (ج) وتتكون من المواد الصخرية المفككة، ولا تتأثر بالعمليات الحيوية

4.طبقة (د) وهي طبقة الصخور الأصلية، والتي لم تتأثر بالتفكك أوالتحلل.

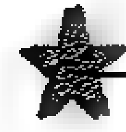
ليس بالضرورة أن تتمثل هذه الطبقات في كل تربات العالم، بل إن هناك تقاطعاً لتربة اللاتريت تختلف عن التشيرنوزم أوعن مقاطع الترب الصحراوية، كما هو موضح في الشكل التالي:



شكل رقم (134): يوضح مقاطع لأنواع مختلفة من الترب: (عن د.خالد مطري).

وبناءً على ما سبق من دراسة تحليلية لقطاع التربة، فإنه يمكن إيجاز بعض المعلومات الضرورية والمهمة التي يمكن الاستفادة منهامن خلال دراسة قطاع التربة، وتكمن هذه العوامل في:

1. معرفة خصائص جذور البذور وخصائصها.
2. معرفة غذاء الحيوان والرطوبة الملائمة له.



3. معرفة عوامل التعرية التي تتعرض لها التربة السطحية.
4. معرفة الغسل الداخلي للتربة.
5. التعرف على التركيب الداخلي المعدني للتربة.
6. يساهم ذلك في التخطيط السليم لاستخدام واستغلال التربة.
7. نتيجة تعرض القشرة الأرضية لعوامل التجوية أعطاها القدرة المناسبة على إعالة مجموعات نباتية وحيوانية داخلها وخارجها.
8. تراكم المواد العضوية على السطح يؤدي إلى زيادة الكائنات الحية، وخاصة البكتيريا والأوليات.
9. التعرف على طبيعة التربة هل هي ناضجة أم لا؟ وذلك من خلال دراسة قطاع تلك التربة.

نسيج التربة Soil Texture

يقصد بنسيج التربة حجم وتناسق الحبيبات التي تتكون منها التربة، وعادة ما يأخذ نسيج التربة المواد التي يقل حجمها عن (2ملم) فكلما كانت التربة خشنة وحبيباتها كبيرة كانت هناك نفاذية للتربة بالنسبة للمياه، وغالباً ما تكون التربة متعطشة. وبالعكس عندما تكون التربة ذات نسيج دقيق وأحجام صغيرة من حيث الكتل، فإنها تكون متناسقة ومتماسكة وتقل مساحتها، وبالتالي عدم نفاذ التربة منها، وتبقى تربة رطبة. ويوصف تقسيم التربة حسب حجم حبيباتها بالتقسيم الميكانيكي أو الطبيعي، فهي إما أن تكون تربة طينية أو صلصالية، وهي دقيقة الحبيبات والتربة الطفلية، وهي متوسطة الحبيبات، والتربة الرملية Sandy Soil التي تتكون من حبيبات الرمل الصغيرة. وبناء عليه، يمكن تحديد نسيج التربة بناءً على قطر الحبيبات المكونةلها على النحو التالي:



جدول رقم (10): يوضح نوع النسيج وحجم الذرات للتربة

نوع النسيج	حجم الذرات
حصى كبيرة	أكبر من 5 ملم
حصى صغيرة	2-5 ملم
رمل خشن جدا	1-2 ملم
رمل خشن	0.5- 1 ملم
رمل ناعم	0.1- 0.25 ملم
غرين	0.002-0.05
صلصال	أقل من 0.002 ملم

ونادراً ما نجد تربة مكونة من نوع واحد من هذه الحبات، وإنما في الغالب تتكون من خليط من الحبيبات مختلفة الأحجام. وغالباً ما يكون لإحدى هذه الحبيبات السيادة من ناحية التكوين. ويتضح ذلك من خلال الشكل التالي للترب السلتية الطينية أو السلتية الطينية اللوميّة أو السلتية اللوميّة أو الرملية اللوميّة أو الرملية الطينية اللوميّة.



شكل رقم (135): يوضح المثلث نسيج التربة نسب الرمل والطمي والطين قوام التربة الرئيسية



أهمية نسيج التربة

تتضح هذه الأهمية من خلال:

1. تأثير مباشر على مرور الهواء وحركة الماء وتوغل جذور النباتات فيها.فالتربة الخشنة يكون تأثيرها ضعيفا على مرور حركة الهواء والماء، وبالتالي عدم مقدرة النبات على النمو، والعكس نجده في التربة الطينية.
2. للنسيج أهمية بالنسبة لقدرتها على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو النباتات.

تركيب التربة Soil Structure

يقصد بتركيب التربة (Soil Structure) التنظيم أو الترتيب الطبيعي لتكتل الحبيبات وتجمعها مع بعضها البعض، على شكل مجموعات مختلفة، يطلق عليها الـ (Peds)، وهي مختلفة الأشكال، فمنها الشكل الصخري المهشم ذو الزوايا الحادة، ومنها أشكال كروية أو بيضاوية أو منشورية أو مربعات[1].

ويتوقف تركيب التربة على أنه جيد أو ردئ على عدة عوامل منها:

1. درجة ملاءمة نمو النباتات فيها.
2. احتواؤها على مواد تعمل على التصاقها والتحامها على شكل كتل.
3. طبيعة النسيج للتربة نفسها.

وبناءً على ما تقدم يمكن اعتبار التربة الجيرية الطينية، وتربة الصلصال من أفضل أنواع الترب من حيث التركيب بسبب ما تحتويه من مواد غروية واضحة.

---

(1) Stalling. J . H; Soil Conservation , Prentice, Hall. Inc. Engle Wood Cliffs, N. J, 1957. P.25.



بناء التربة

يعرف بناء التربة بأنه: نظام ترتيب دقائق التربة في وحدات ثانوية أكبر تسمى بنائية (Peds).

وتتحكم في بناء التربة عوامل عدة أهمها:

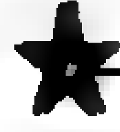
1. طبيعة الطين الكيميائية.
2. كمية الطين والمادة العضوية فيها.
3. طبيعة كائناتها الدقيقة.
4. جفاف التربة وبللها.
5. عمليات تجمد مائها وانصهارها.
6. كيفية فلاحة الأرض.
7. النمط الخيطي العنكبوتي للكائنات الحية داخل التربة.

ويعتبر بناء التربة ضرورياً بل مهماً في الحياة، لما له من قدرة على تغيير وتأثير على قوام التربة، وتكمن هذه الأهمية لبناء التربة في:

1. ارتشاح الرطوبة داخل التربة.
2. درجة التهوية في التربة.
3. إمكانية اختراق جذور النباتات لها.
4. توفر العناصر الغذائية فيها.
5. مقاومة التربة لعمليات التعرية.

وبناءً على ما سبق يمكن الاستدلال ومعرفة العوامل الفعالة في تكوين الترب الناضجة والمتمثلة في:

1. عوامل المناخ.



2. الغطاء النباتي.

أما العوامل غير الفعالة في تكوين التربة فهي:

1. مادة الأصل المتكونة منها التربة.

2. سمات وخصائص سطح الأرض.

3. الزمن.

لون التربة

يعتبر اللون جزءاً أساسياً في الحديث عن خواص التربةوصفاتها، حيث يعتبر اللون هو نتاج عمليات تجوية كيميائية تجري على مادة الأصل والمادة العضوية معاً، فالمحتوي الكربوني للتربة يعطيها لوناً داكناً، ويعتبر الحديد أهم عامل لتلوين التربة، إذ تنتج مركبات الحديد في مادة الأصل ألواناً عديدة أهمها[1]:

1. تحت ظروف الصرف الردئ، حيث يكون الأكسجين قليلاً أو مفقوداً يعطي الحديد المختزل ألواناً رمادية مائلة إلى الزرقة.

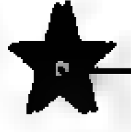
2. المواقع جيدة الصرف والتهوية تؤدي إلى أكسدة الحديد، مما ينتج عنه لون أحمر.

3. عندما تكون التربة رطبة معظم الوقت ينتج عنه لون أصفر.

4. غالباً ما تأخذ الترب في المناطق الجافة اللون الأبيض، بسبب تراكم الأملاح على السطح.

---

(1) الشلش، علي: المرجع نفسه.



تصنيف التربة

إن الغرض من تصنيف الترب هو لسد حاجات عملية، ويقول ثورب وبولدوين وكيلوج في دراسة كلاسيكية في تصنيف التربة نشرت عام 1938م[1]، حيث قالوا: إن الإنسان لديه حب لتصنيف كل شيء، ومن ضمنها التربة التي تصنف مثل النباتات والحشرات والطيور والمعادن..إلخ.

ويعتبر الصينيون أول من صنفوا الترب قبل أربع آلاف سنة. وفي النصف الأخير من القرن التاسع عشر بدأ استعمال منهاج جديد لدراسة التربة من قبل عالم روسي يدعي دوكوشيف (V. V. Dokuchaiev)، ويركز على تصنيف التربة على أساس أن التربة كجسم طبيعي مستقل يظهر صفات مميزة ناتجة عن:

1. تفاعلات المناخ
2. مادة الأصل.
3. الكائنات النباتية والحيوانية في التربة.
4. الزمن.
5. عوامل تتعلق بشكل سطح الأرض.

ولم تعد التربة نتاج للتغيرات الفيزيائية والكيميائية، التي تجري على مادة الأصل(الأم)، وبدلاً من ذلك فقد اعتبرت التربة ناتجاً تطورياً لنظام فعال تميز بما يلي:

1. وضعه الحالي هو نتاج مدخلات طاقة عديدة.
2. تغير صفاته مع الزمن.
3. يمكن تحديد عوامله التطويرية.

(1) دونالد شيلا: جغرافية الترب، تعريب: أبو علي منصور وآخرون، دار الأمين للنشر والتوزيع، نابلس.

4. يمكن تمييز تبايناته وعرضها على خرائط.

وفي عام 1950م أشار عالم التربة المشهور (كيلوج) إلى أن معظم أنظمة التصنيف للتربة التي كانت مستعملة احتوت على أخطاء كبيرة، حيث ركز العديد من العلماء على التربة البكر، ولم يتطرقوا إلى الأعمال التي تحدث للتربة فيما بعد، من حيث التعرية وكيفية تكون المواد المنقولة، فعمل على إيجاد تصنيف يتجاوز هذه الأخطاء السابقة، موضحاً حسب الجدول التالي:

جدول رقم (11): يوضح توزيع الترب في الفئات العليا[1] .

التربة	تحت التربة	المجموعات العظمى للتربة
التربة النطاقية Zonal Soils	ترب النطاق البارد. الترب الفاتحة اللون في المناطق الجافة. ترب داكنة اللون في أراضي المراعي. وشبه الجافة وشبه الرطبة والرطبة. ترب انتقالية ما بين الغابات وأراضي. الأعشاب. ترب لا تريتية في مناطق غابية ذات مناخ دافئ أو استوائي.	ترب التندرا ترب صحراوية. ترب صحراوية حمراء. سيرزيم. ترب بنية. ترب بنية محمرة. ترب كستنائية. ترب كستنائية حمراء. ترب التشرنوزم. ترب البراري. ترب البراري المحمرة. ترب بودرزلية رمادية بنية حمراء- صفراء.

(1) دونالد ستيلا: مرجع سابق، ص97.



التربة	تحت التربة	المجموعات العظمى للتربة
التربة النطاقية Interazonal Soil	ترب ملحية وقاعدية في مناطق جافة رديئة التصريف وفي رواسب شاطئية. ترب هديرومورفية (مائية) في المستنقعات والسبخات ومناطق النزأز المائي. ترب كلسية.	ترب شلونوشك ملحية. ترب سلونتر، ترب سلوت ترب السهل الألبي. ترب المستنقعات ترب شبه المستنقعات ترب البادية ترب البودزل للماء الجوفي. ترب لاتريت مائي
ترب لا نطاقية Azonal		ترب غابية بنية ترب رندزينا ترب الليتوسول. أريجوسول ترب رسوبية.

كما طور ماربوت نظام تصنيف تطورياً للتربة، يعتمد بشكل أساسي على دراسات حول قطاع التربة ومضامينها التطويرية، موضحاً كما في الجدول التالي:



جدول رقم (12): يوضح فئات التربة حسب تصنيف ماريوت 1938م[1]

	البيدلفير Pedalfar تربة حديد وألومنيوم 6- 1	البيدوكال Pedocals تربة كلسية 6-2
الفئة السادسة		
الفئة الخامسة	تربات تجمعت موادها بشكل ميكانيكي تربات نتجت عن تحلل مادة السيال تربات نتجت عن تحلل منتجات الميكا	تربات تجمعت موادها بشكل ميكانيكي
الفئة الرابعة	التندرا تربة البودزل تربة بودزلية رمادية بنية تربات حمراء تربات صفراء تربات البراري تربات لاتريتية تربة اللاتريت	التشرنوزم تربة بنية غامقة تربات بنية تربات رمادية تربات بيدوكالية قطبية تربات الأقاليم القطبية
الفئة الثالثة	مجموعة التربة الناضجة المرتبطة بسلسلة التربة تربات المستنقعات تربات المنخفضات الرندزينا تربات فيضية تربات غير ناضجة	مجموعة التربة الناضجة المرتبطة بسلسلة التربة تربات المستنقعات تربات المنخفضات الرندزينا تربات فيضية تربات غير ناضجة

(1) دونال شيلا: مرجع سابق، ص91.

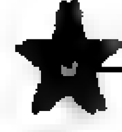


الفئة السادسة	البيدلفير Pedalfar تربة حديد وألومنيوم 6- 1	البيدوكال Pedocals تربة كلسية 6-2
	تربات مالحة تربات قلوية تربات لبادية	تربات مالحة تربات قلوية تربات لبادية
الفئة الثانية	سلاسل التربة	سلاسل التربة
الفئة الأولى	وحدة التربة وأنواعها	وحدة التربة

وبناء على التصنيفات السابقة تم تصنيف الترب إلى مجموعات، كل مجموعة لها مميزات تختلف عن المجموعة الأخرى، وتصنف الترب بشكل عام إلى ثمانية أنواع من الترب على النحو التالي:

1. الترب الحديثة.
2. الترب المتقلبة.
3. الترب الأولية.
4. الترب الجافة.
5. الترب الناعمة.
6. الترب الرمادية.
7. تربة الألومنيوم والحديد.
8. التربة النهائية.

ولكي نتعرف بشكل أكبر على هذه الترب لا بد من دراسة كل نوع من هذه الترب، من حيث عدد رتبها وأماكن تواجدها وخصائصها:



1. الترب الحديثة

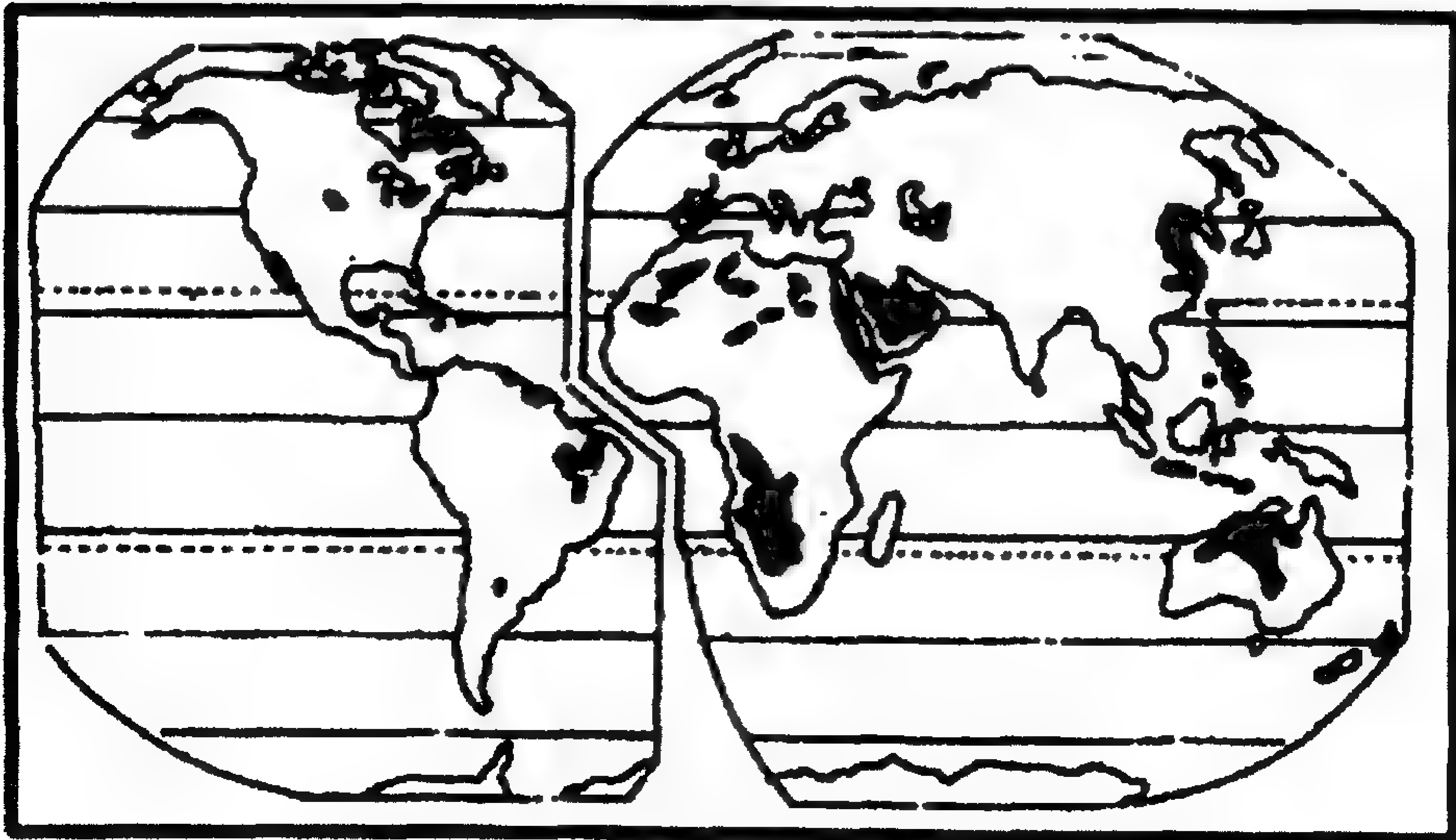
تتميز هذه الترب بوجه عام بعدم تطور آفاقها، الذي يعود إلى:

* عدم توفر وقت كاف على تكونها.
* عوامل طبيعية بيئية منعت تطورها بشكل أفضل.

وتتواجد هذه التربة في المناطق الشديدة الانحدار ونشطة التعرية، وفي المناطق ذات السهول الفيضية، والسهول الجليدية ذات الرواسب الطينية.

وتقسم هذه الترب إلى خمس رُتبْ، تحت الرتبة من الرتب الحديثة على النحو التالي:

* الترب الحديثة المائية Aquents.
* الترب الحديثة الحرائية Arents.
* التربة الحديثة النهرية Fluvents.
* التربة الحديثة الحقيقية Orthents.
* الترب الحديثة الرملية Pasamment.



شكل رقم (136): يوضح توزيع الترابات الحديثة في العالم.



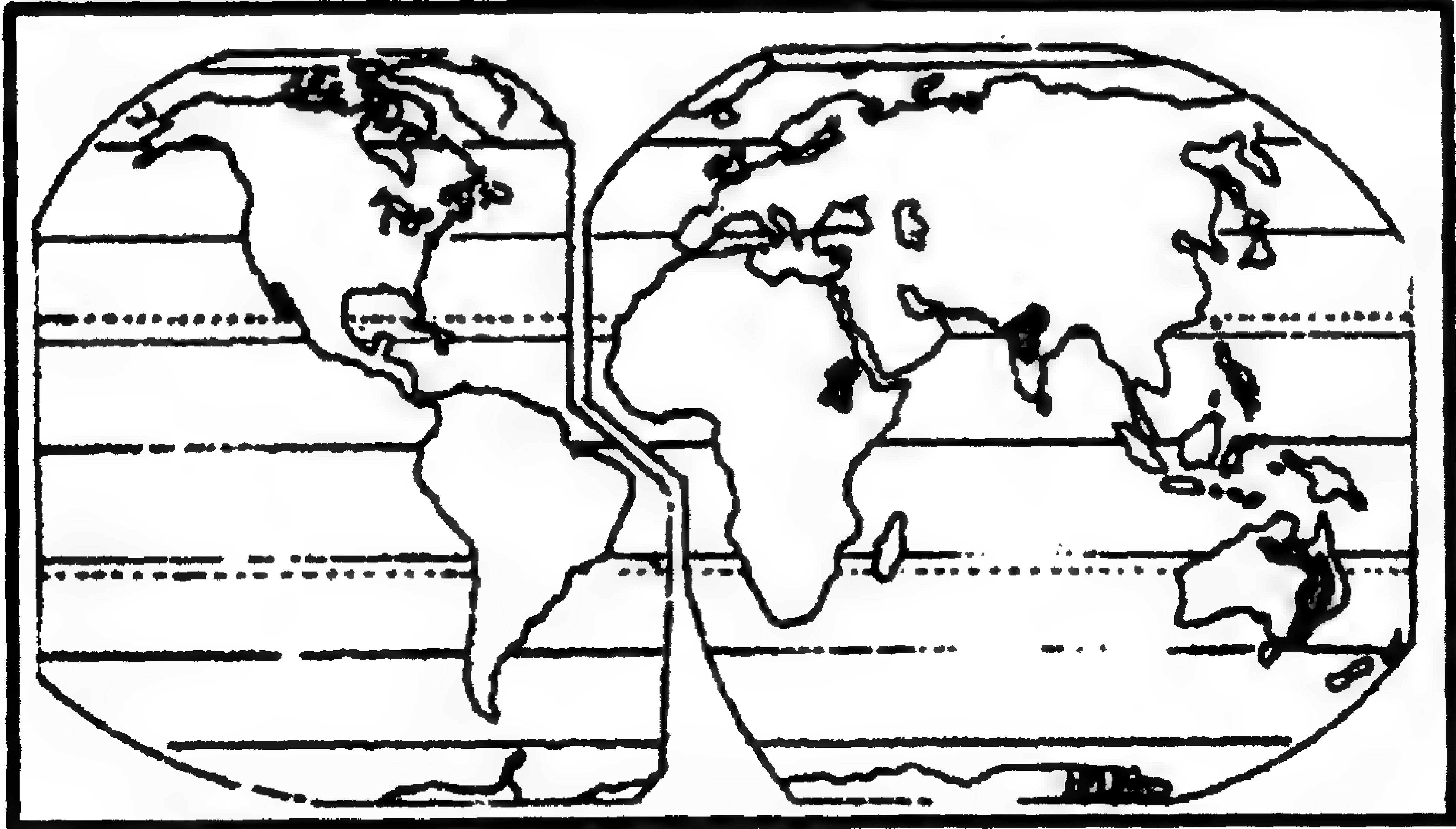
2. الترب المتقلبة Vertisols:

تتميزهذه الترب بكثرة الشقوق فيها خلال نقص الرطوبة فيها، وهذا يؤدي أيضاً إلى ظاهرة الانكماش والانتفاخ.كما تتعرض هذه التربة إلى هدم للتربة الفوقية داخل الشقوق، وتتعرض هذه الترب إلى مشكلات عديدة أهمها:

* ارتفاع الحرارة والرطوبة فيها، وبالتالي تحليل المواد العضوية بداخلها.
* التعرية وتأثيرها المباشر على التربة.
* تفككها بواسطة الحراثة وأعمال الإنسان الأخرى.

وتقسم هذه الترب إلى أربعة أنواع من الرتب من التربة المتقلبة وهي:

* التربة المتقلبة الحارة الجافة Torrerts.
* التربة المتقلبة الرطبة Uderts.
* التربة المتقلبة المحروقة Usterts.
* الترب المتقلبة الجافة Xerets.



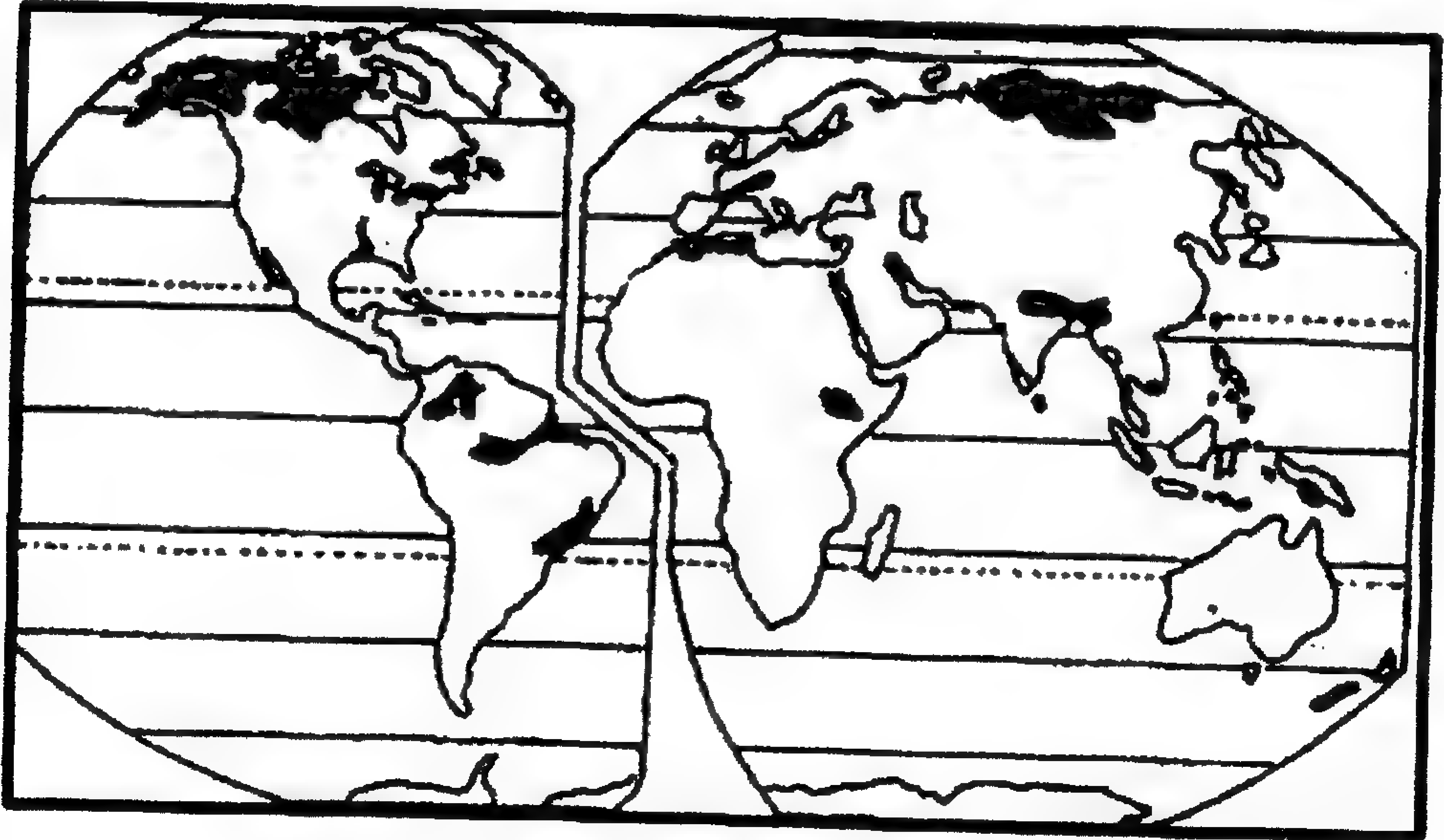
شكل رقم (137): يوضح توزيع الترابات المتقلبة في العالم.



3. الترب الأولية Inceptisols:

تتميز هذه الترب بعمليات بنائية وتكوينية باستمرار. وتتعرض لعمليات التجوية، وتفتقر إلى الأفق الرسوبي الغني بالطين. وتنتشر هذه الترب في المناخات الرطبة. وتقسم هذه الترب إلى ست رتب من الترب الأولية هي:

* تربة أولية داكنة Andepts.
* تربة أولية رطبة Aquepts.
* الترب الأولية الشاحبة Ochrepts.
* الترب الأولية الصوديومية Plaggepts.
* الترب الأولية الاستوائية Tropepts.
* الترب الأولية المظللة Umbrepts.



شكل رقم (138): يوضح توزيع الترب الأولية في العالم.

4. الترب الجافة Aridisols

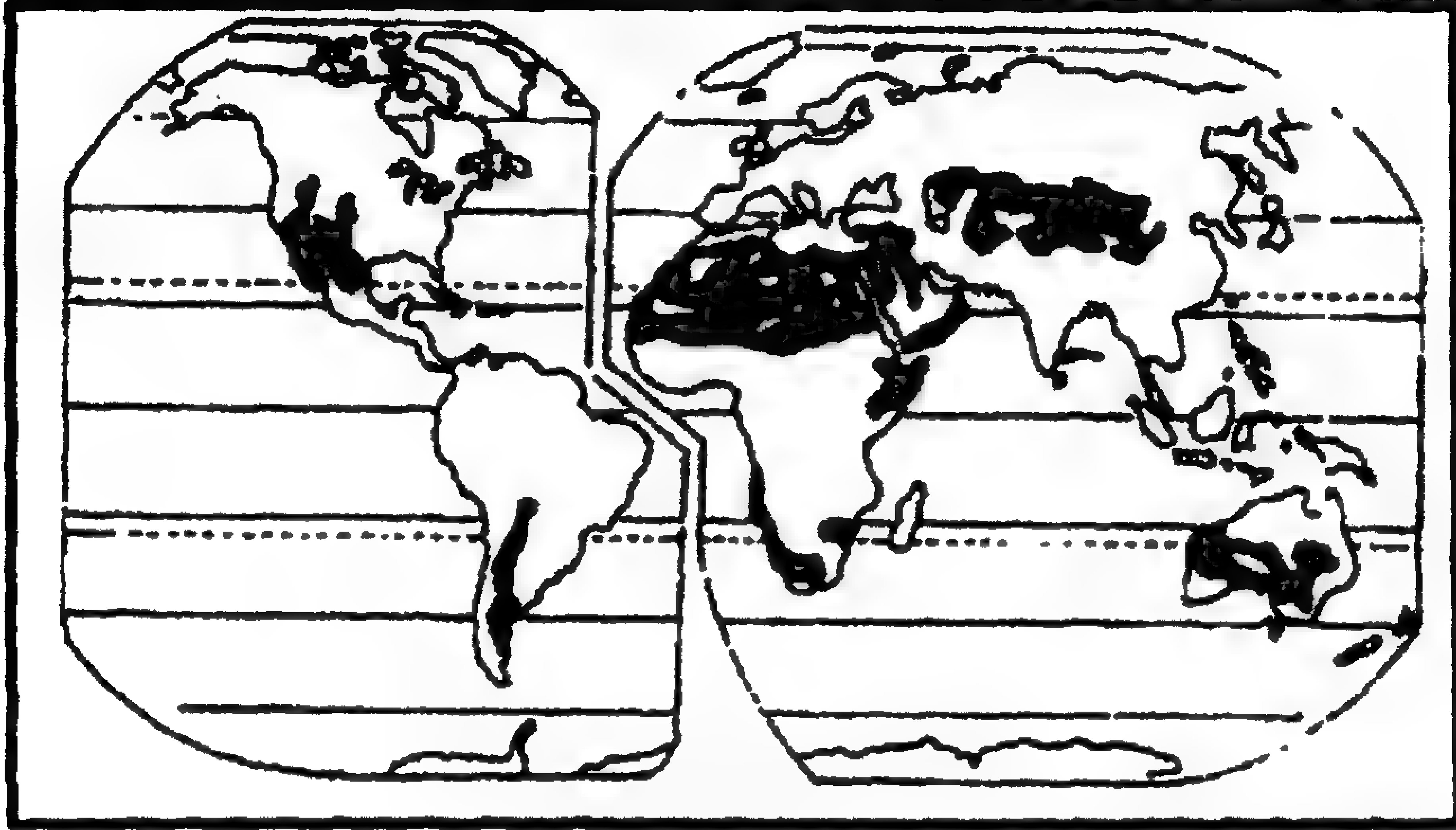
تتميز هذه الترب بأنها تربات سطحية معدنية ذات قطاع سطحي باهت، وتنتشر



هذه الترب في المناطق الصحراوية ذات المناخ الجاف، والذي يتميز بارتفاع الحرارة خلال النهار، وانخفاضها في الليل. وهي تقسم حسب الرتب في الترب الجافة إلى نوعين هما:

* الترب الجافة الحقيقية.

* الترب الطينية البيضاء.



شكل رقم (139): يوضح توزيع التربات الجافة في العالم (عن دونالد ستيلا).

5.الترب الناعمة Mollisols

تتميز هذه الترب بما يلي:

* إنها ترب معدنية ذات أفق سطحي ناعم.

* تنشأ عن طريق تحلل الجذور الموجودة تحت التربة، وتحلل بقايا المواد العضوية السطحية.

* تتواجد في المنطقة الواقعة بين المناخ الجاف والمناخ الرطب.

* أكبر انتشاراً لها في الأماكن التالية:

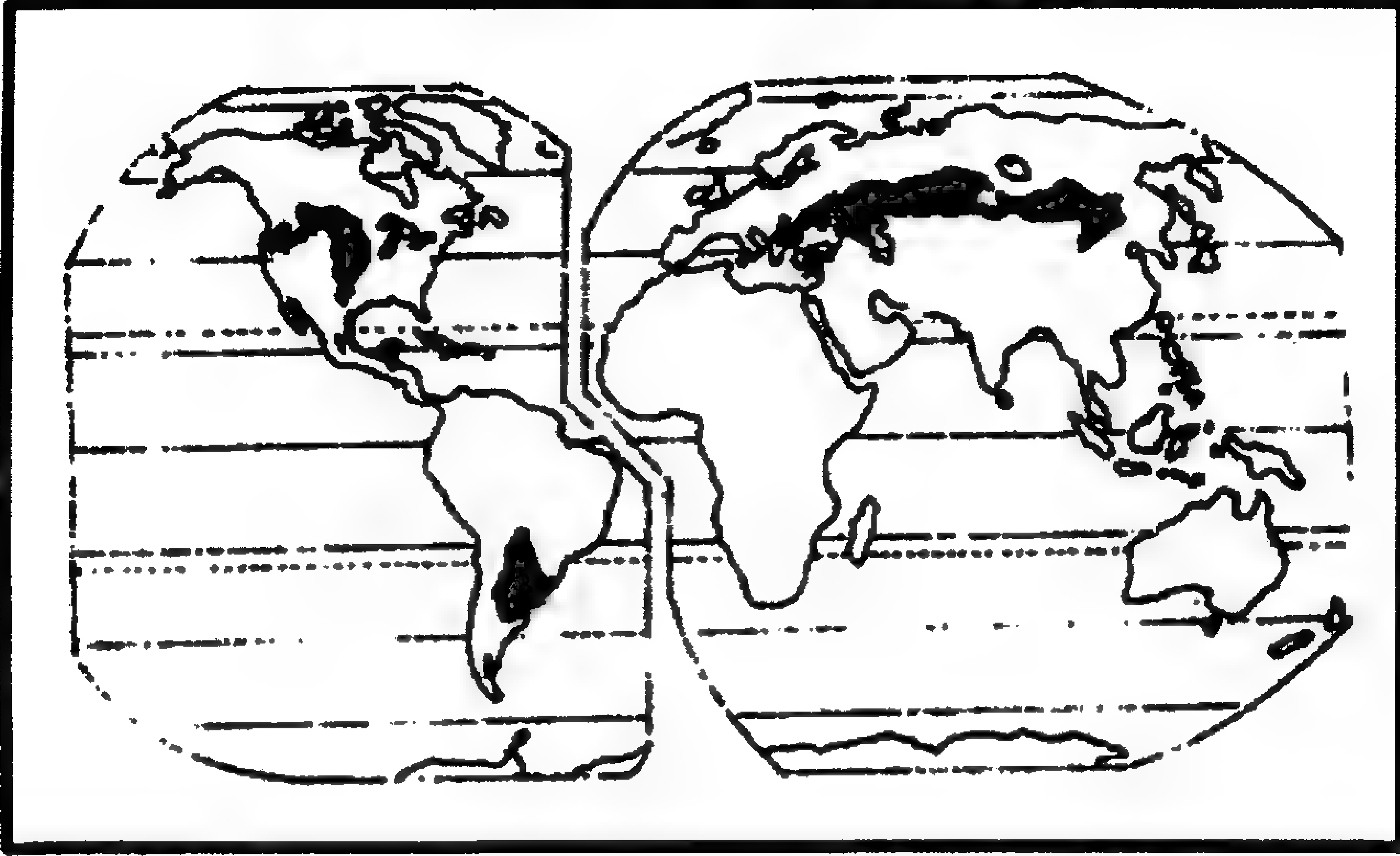
- السهول العظمى في أمريكا الشمالية.

- الجانب الغربي من البحر الأسود حتى بحيرة بلكاش.



- منطقة منشوريا

- منطقة البمباس الأرجنتيني.



شكل رقم (140): يوضح توزيع الترب الناعمة في العالم (عن دونالد ستيلا)

6. الترب الرمادية Spodosols

مميزات هذه الترب أنها ترب معدنية لها أفق رمادي، أو أفق طيني متماسك بواسطة الحديد، وتعلوها طبقة هشة من الطين[1]. تنتشر هذه الترب في منطقتين: الأولى في أمريكا الشمالية، والثانية في أوراسيا، حيث تنتشر النباتات الصنوبرية ذات المناخ الرطب والبارد في العروض العليا، وتنقسم الترب الرمادية إلى أربع فئات تحت رتبة الترب الرمادية وهي:

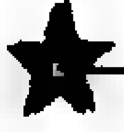
* تربة رمادية رطبة Aguods.

* تربة رمادية حديدية Ferrods.

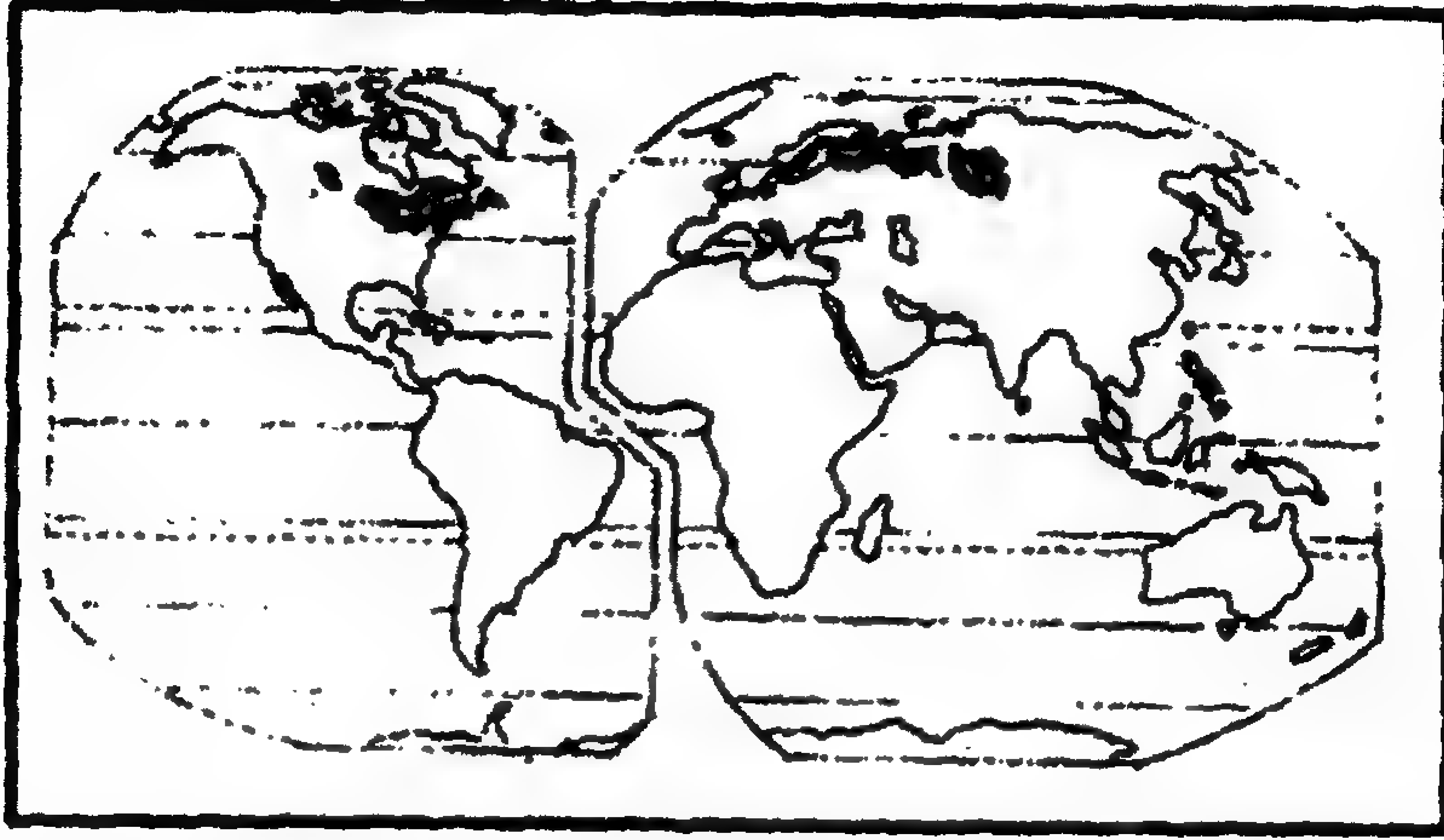
* تربة رمادية حقيقية Orthods.

---

(1) دونالد ستيلا: مرجع سابق.



* تربة رمادية دبالية Humods.



شكل رقم (141): يوضح توزيع الترابات الرمادية في العالم (عن دونالد ستيلا)

7. ترب الألمنيوم والحديد: الفيسول Alfisols

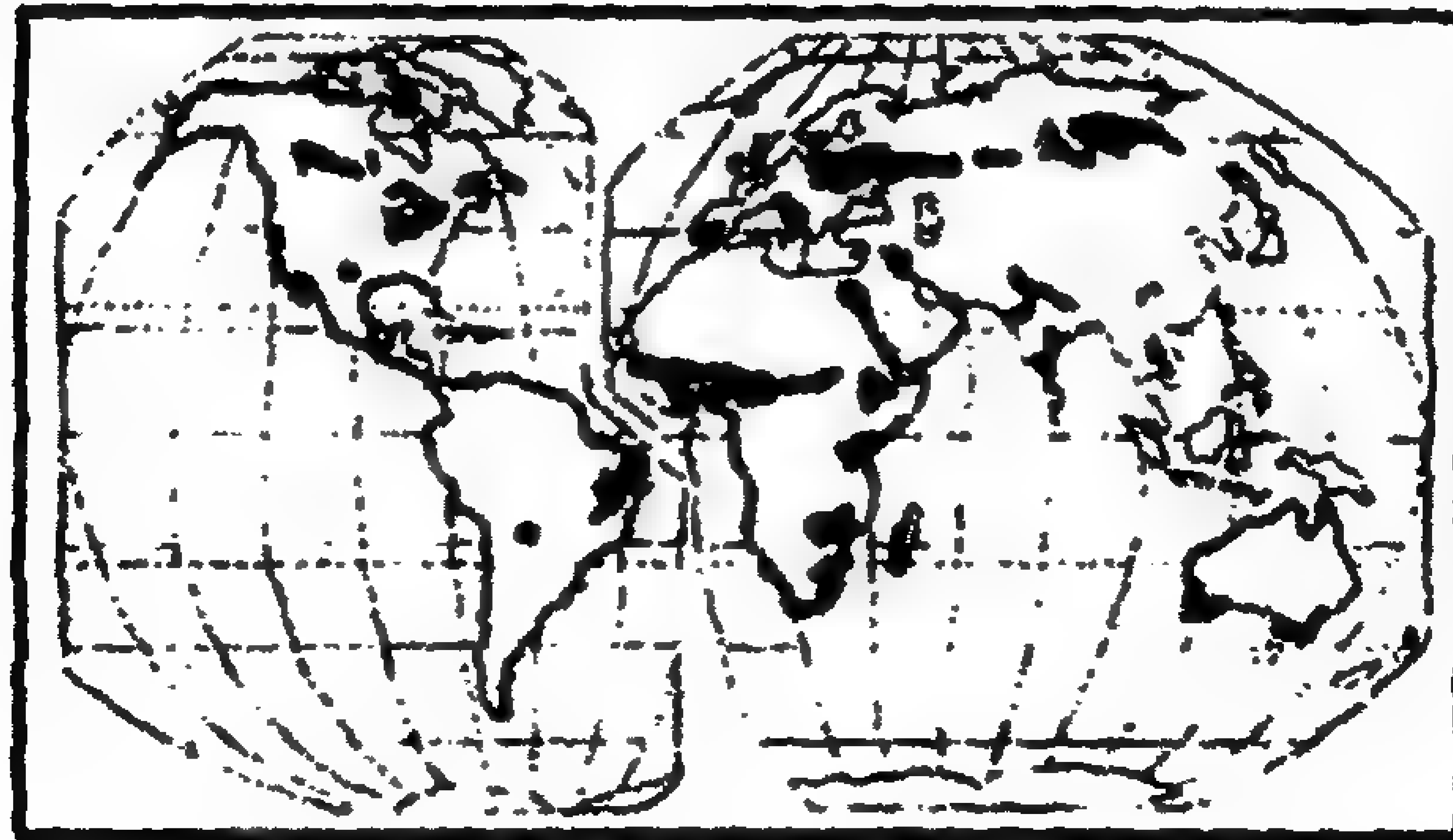
من ميزات هذه الترب بأنها:

* تتواجد في المناطق الرطبة في العالم.

* تتميز بوجود أفق طيني.

* لها تشبع قاعدي يتراوح بين المتوسط والعالي.

* تنتشر في نطاقات العروض الوسطى والقريبة من خط الاستواء.



شكل رقم (142): يوضح توزيع الترابات (الفيسول) في العالم (عن دونالد ستيلا)



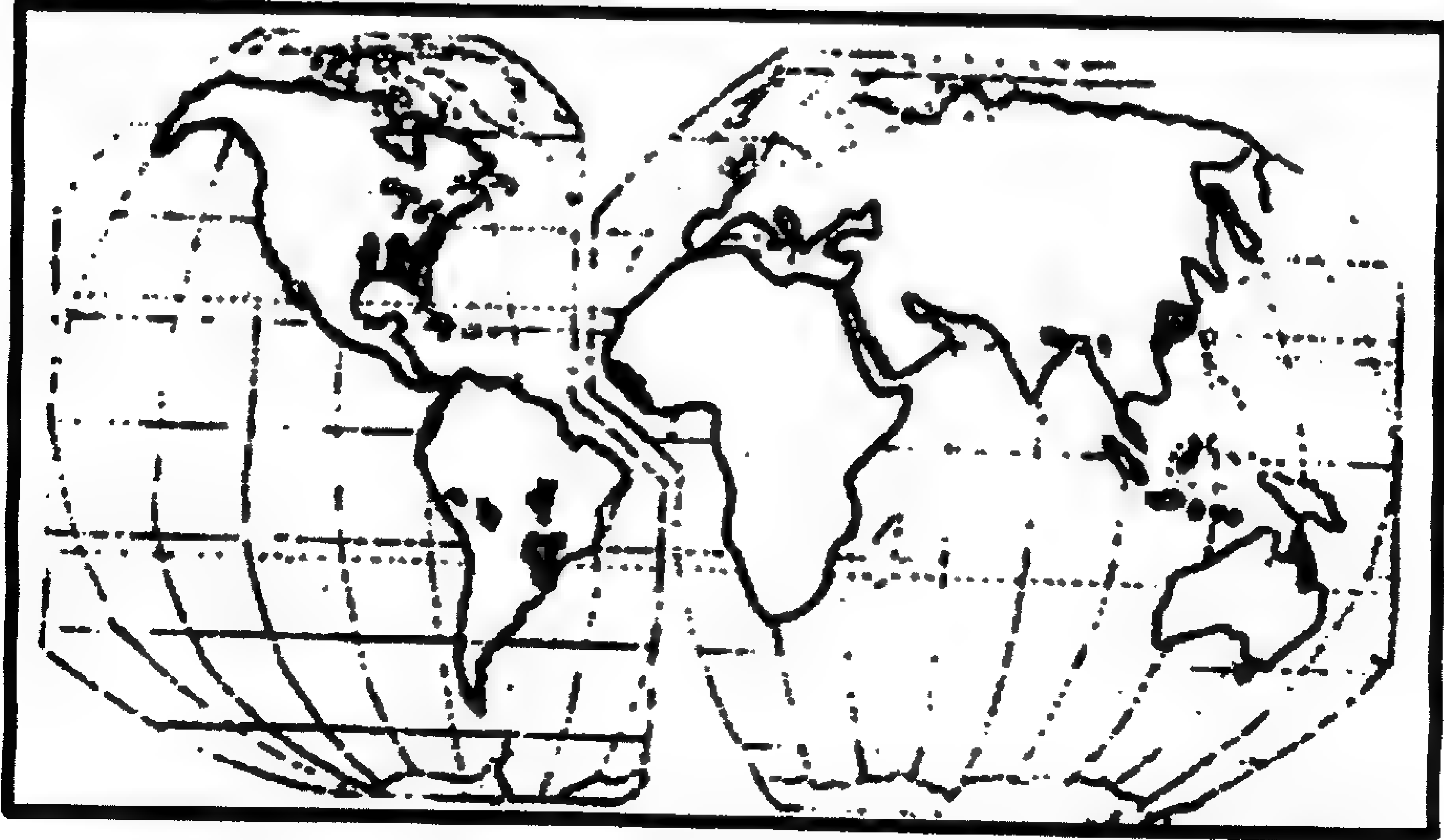
8.الترب النهائية Ultisols

من ميزات هذه الترب بأنها:

* قليلة الخصوبة
* أكثر ترب العروض الوسطى تجوبة.
* تتميز بوجود طبقتين أو سمتان هما الطبقة الطينية المتحجرة والسطوح الهشة.
* تنتشر في المناخات الرطبة.

وتقسم هذه الترب إلى خمس فئات أو أنواع من رتب الترب النهائية وهي:

* تربة نهائية مائية Aquults.
* تربة نهائية دبالية Humults.
* تربة نهائية رطبة Udults.
* تربة نهائية محروقة Ustults.
* تربة أوكسيدية جافة Xerutls.



شكل رقم (143): يوضح توزيع التربات النهائية في العالم (عن دونالد ستيلا).

الفصل التاسع

سكان العالم والسلالات البشرية



الفصل التاسع
سكان العالم والسلالات البشرية

- مقدمة.
- تعدادات السكان.
- الإحصائيات الحيوية.
- سجلات الهجرة.
- سجل السكان.
- المسح بالعينة.
- مصادر أخرى.
- حجم السكان.
- توزيع وكثافة السكان.
- نمو السكان.
- تركيب السكان.
- السلالات البشرية.
- الأجناس البشرية الثلاثة.



الفصل التاسع

سكان العالم والسلالات البشرية

مقدمة

تعتبر جغرافية السكان من الفروع المهمة والحديثة نتيجة الاهتمام الكبير، الذي لقيه هذا العلم الاجتماعي على أيدي كثير من الباحثين، مثل تري وارثا Trewartha وزيلنسكي Zelinsky والسيدة بيجو- جارنيه Beaujeu- Garneir والأستاذ كلارك Clark وغيرهم الكثير.إذ تعتبر الظواهر السكانية وارتباطاتها المكانية المجال الرئيس، الذي تهتم به جغرافية السكان.إنها فرع من فروع الجغرافية التي لا تدرس الإنسان بعيداً عن أرضه، بل تدرسه في علاقاته واتصالاته وتبادل تأثيراته معها.إنها تهتم بالتباين المكاني سواء من حيث تباين التوزيع السكاني أو تفاوت سماتهم وتركيبهم النوعي والعمري والاقتصادي والديني والثقافي. كما تركز جغرافية السكان على حركات الإنسان المحلية منها أو الدولية، والأسباب التي تكمن وراء ذلك.كما تسعى هذه المادة إلى تفسير العلاقات الداخلية المعقدة والقائمة بين البيئات الجغرافية المختلفة، سواء الطبيعية أم البشرية. ولا شك أن شرح مثل هذه العلاقات المعقدة وتحليلها هو بحق خلاصة هذا الفرع الهام من فروع الجغرافية.

ويمكن أن تستقي جغرافية السكان بياناتها المتعلقة بسكان مكان ما كقارة أو دولة أو إقليم من عدة مصادر أهمها:

1. تعددات السكان.
2. الإحصائيات الحيوية.
3. سجلات الهجرة.
4. سجل السكان.



5. المسح بالعينة [1] .

6. مصادر أخرى (كالمعهد الدولي للإحصاء في باريس، أو الهيئة الدولية للأغذية والزراعة في روما- الفاو).

1. تعدادات السكان

يعرف التعداد بأنه عملية عد السكان في يوم معين وفي سنة معينة، بحيث يشمل كل المقيمين في منطقة محدودة قد تكون دولة أو جزء منها. وعادة يلي عملية العد تلك، تصنيف البيانات التي تم جمعها عن السكان وطبعها ونشرها، فيما يعرف باسم تعداد السكان. وأصبح من المتفق عليه دولياً أن يتم إجراء التعداد كل عشر سنوات. وقد تم أول إجراء للتعداد في الأردن عام 1951م، وبالولايات المتحدة الأمريكية عام 1790م وفي إنجلترا وفرنسا عام 1801م.

2. الإحصاءات الحيوية

وهي عبارة عن التسجيل المستمر والإجباري (بحكم القانون)، لكل الأحداث الحيوية في أي مجتمع مثل معدلات المواليد والوفيات والزواج والطلاق.ويتم تسجيل البيانات الخاصة بهذه الأحداث في سجلات رسمية من قبل الدولة، وذلك على مستوى الوحدات الإدارية الصغرى، ثم يتم تجميعها وتصنيفها ونشرها سنوياً.وهناك إحصاءات حيوية منشورة منذ فترة طويلة، للعديد من الدول مثل معظم الدول الأوروبية والولايات المتحدة.

3. سجلات الهجرة

تعتبر البيانات المتعلقة بالهجرة من أقل بيانات السكان دقة.وذلك يعزى لأسباب

---

(1) د. علي احميدان: جغرافية السكان- المدخل إلى علم السكان، القدس، 2002م.



منها، أنه ليس من السهل تعريف المهاجر أو حدوث الهجرة في أشكال مركبة.وقد حاولت بعض الدول أن تشمل البيانات التي يتم جمعها، أثناء عدّ السكان في أي تعداد سكاني، تفصيلات خاصة عن مكان الإقامة الحالي والسابق، ومكان الميلاد والفترة التي أنقضت منذ الانتقال إلى مكان الإقامة الحالي، والتي من خلالها يمكن التعرف على حركة السكان من منطقةلأخرى.

كما حاولت بعض الدول الأخرى عمل سجلات خاصة بحركة السكان من مكان لآخر، حتى يتسنى معرفة سمات هذه الحركة.

4. سجل السكان

قامت بضعة أقطار أوروبية وفي مقدمتها الدول الأسكندنافية، بإيجاد ما يعرف بالسجل الدائم للسكان، حيث يوجد ملف خاص بكل فرد من أفراد الأسرة، يفتح عند ولادة الفرد ويرافقه في كل منطقة يحل فيها، ويغلق مع وفاته. وتعدل بيانات هذه السجلات بصفة مستمرة كلما تعدلت بيانات الفرد الشخصية الاجتماعية والاقتصادية.إذ يعتبر نظام التسجيل مصدراً جيداً للبيانات عند دراسة الهجرة الداخلية.

5. المسح بالعينة

لقد أصبح استخدام هذا المصدر من مصادر البيانات السكانية على غايةٍ من الأهمية.

إذ يعتبر من العوامل المكملة للتعدادات السكانية، للحصول على بيانات توضح كل أو بعض خصائص السكان. وتستخدم العينة على المستويين القومي والمحلي. ويفضل استخدام العينة لأنها تساعد على تجميع الموارد المتاحة، وتركز على عدد قليل من السكان، فتعطي معلومات دقيقة. والعينة تمثل جزء مختار من المجتمع كله. إذ يتم اختيار

عينة عشوائية من بين المساكن أو باستخدام أي نوع آخر من العينات سواء المنتظمة أو العشوائية، ليجري على سكانها البحث، ثم تعمم النتائج لتشمل الدول بكاملها. ويتم إجراء المسح بالعينة بوساطة استمارات الاستبيان.

6. مصادر أخرى

كما يمكن الحصول على المصادر الإحصائية لدراسة السكان من الهيئات الدولية التالية ومنها:

* المعهد الدولي للإحصاء في باريس.
* هيئة الأمم المتحدة بنيويورك ومكتب العمل الدولي في جنيف.
* الهيئة الدولية للأغذية والزراعة (الفاو) في روما.
* المسوحات الميدانية للنواحي الاجتماعية والاقتصادية لأي منطقة صغيرة أو كبيرة.

وتعالج جغرافية السكان المواضيع التالية:

1. حجم السكان.
2. توزيع وكثافة السكان.
3. نمو السكان.
4. تركيب السكان.

1. حجم السكان

يفيد حجم السكان في إعطاء صورة أولية عن عدد السكان في مكان ما، ومقارنته بأي مكان آخر. أي يشير لعدد السكان في منطقة معينة ذات حدود طبيعية أو سياسية أو



إدارية، لقد بلغ عدد سكان العائلة البشرية في 21/ 6/ 2003 نحو 6.7 مليار نسمة[1]. وبلغ عدد السكان في دولة مثل الصين الشعبية نحو 1.3 مليار نسمة ودولة الهند 1.2 مليار نسمة. فهاتان الدولتان تعتبران ذاتي حجم سكاني كبير لا تضاهيهما فيه أية دولة أخرى في العالم. وهناك دول صغيرة مثل أستراليا حيث يصل عدد سكانها لنحو 30 مليون نسمة، وبلجيكا 10 ملايين نسمة وألبانيا 3.4 مليون نسمة (إحصاء 1997م).

2. توزيع وكثافة السكان

أ. توزيع السكان

يقصد بتوزيع السكان أين ينتشر البشر على سطح هذا الكوكب، سواءً في كل قارة أو دولة أو إقليم معين. فسكان العالم لا ينتشرون انتشاراً متجانساً على جميع قارات العالم. بل يبدو أن هناك تفاوتاً في هذا التوزيع من قارة لأخرى ومن دولة لأخرى. كذلك فإن مدى هذا التباين يظهر في داخل القارة أو الدولة نفسها. ففي أمريكا الشمالية توجد أكثف المناطق سكاناً في وسط شرقها وأواسطها، أما في أمريكا الجنوبية فتتركز في سهول البمباس بالأرجنتين وجنوب شرق البرازيل، وبعض البؤرات العمرانية في المرتفعات الغربية. كما تشتمل بؤرات التركزالسكاني في إفريقية في مصر ونيجيريا وسواحل المغرب العربي. أما في قارة أوروبا فيعتبر الإقليم الشمالي الغربي من أكثف الأقاليم سكاناً خاصة في المساحة الممتدة من الجزر البريطانية حتى وسط الجمهورية الألمانية.

أما في قارة آسيا، فيكثف السكان في أجزائها الشرقية والجنوبية، حيث تمثل أكثر المناطق ازدحاماً بالسكان. أما أستراليا فيتركز معظم سكانها في جنوبها الشرقي. ويوضح الجدول التالي توزيع السكان في القارات المختلفة والنسبة المئوية من سكان العالم عام 1997م.

(1) د. علي إحميدان: نفس المرجع السابق.

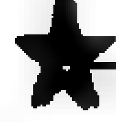


جدول رقم (13): يوضح توزيع السكان في القارات المختلفة والنسبة المئوية من سكان العالم عام **1997م**.

اسم القارة	عدد سكانها	النسبة ٪ من إجمالي سكان العالم
قارة إفريقية	743 مليون نسمة	٪12.72
قارة أوروبا	729 مليون نسمة	٪12.42
قارة آسيا	3552 مليون نسمة	٪61
قارة أمريكا الشمالية	298 مليون نسمة	٪5.10
قارة أمريكا اللاتينية	490 مليون نسمة	٪8.39
قارة الأوقيانوسية	29 مليون نسمة	٪0.50
المجموع	5841 مليون نسمة	٪100

ويتضح من هذا الجدول ما يلي:

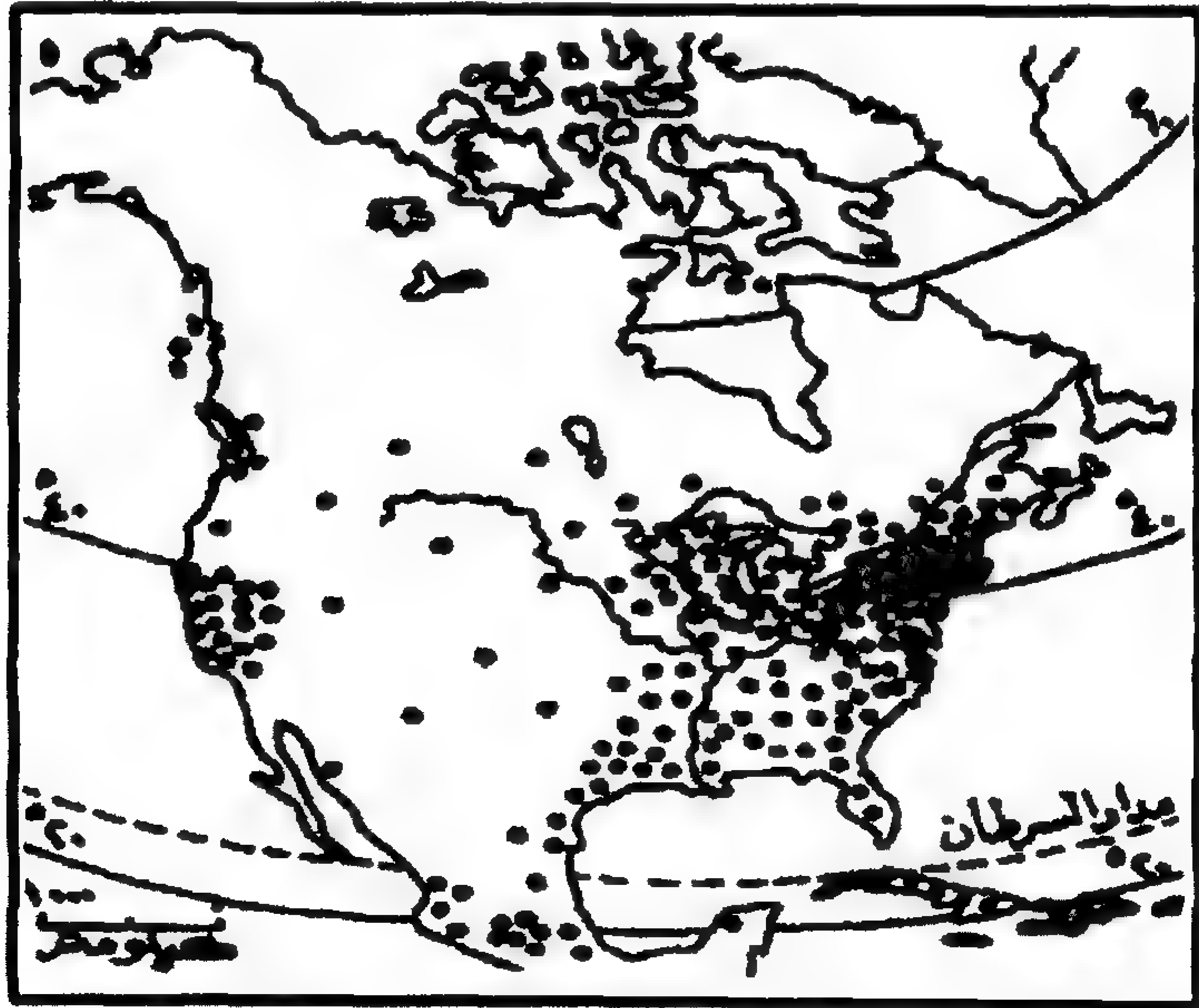
1. إنّ الدول المتقدمة قد بلغ عدد سكانها نحو 1056 مليون نسمة (أي بما نسبته 18٪). أما الدول النامية فبلغ عدد سكانها نحو 4785 مليون نسمة (82٪) عام 1997م.
2. تمثل قارة آسيا كبرى القارات قاطبة من حيث حجم سكانها. إذ غطت ما نسبته 61٪ من إجمالي سكان القرية العالمية كلها لعام 1997م. وبالتالي سوف تبقى هذه القارة الخزان البشري، إذا ما استمر معدل الزيادة السكانية فيها على ما هو عليه عام 1997م وبمعدل 1.6٪.
3. وتلي قارة آسيا في المرتبة الثانية قارة إفريقية. حيث غطت ما نسبته 12.72٪ من إجمالي سكان البشرية. علما بأن معدل الزيادة الطبيعية للسكان فيها قد بلغ نحو 2.6٪ لنفس العام المذكور آنفا. ويتوقع لها إذا ما بقيت على هذا المعدل عام 2010م أن يصبح حجمها السكاني نحو 990 مليون نسمة.
4. وتأتي قارة أوروبا في المرتبة الثالثة، حيث غطت نحو 12.42٪ من إجمالي سكان



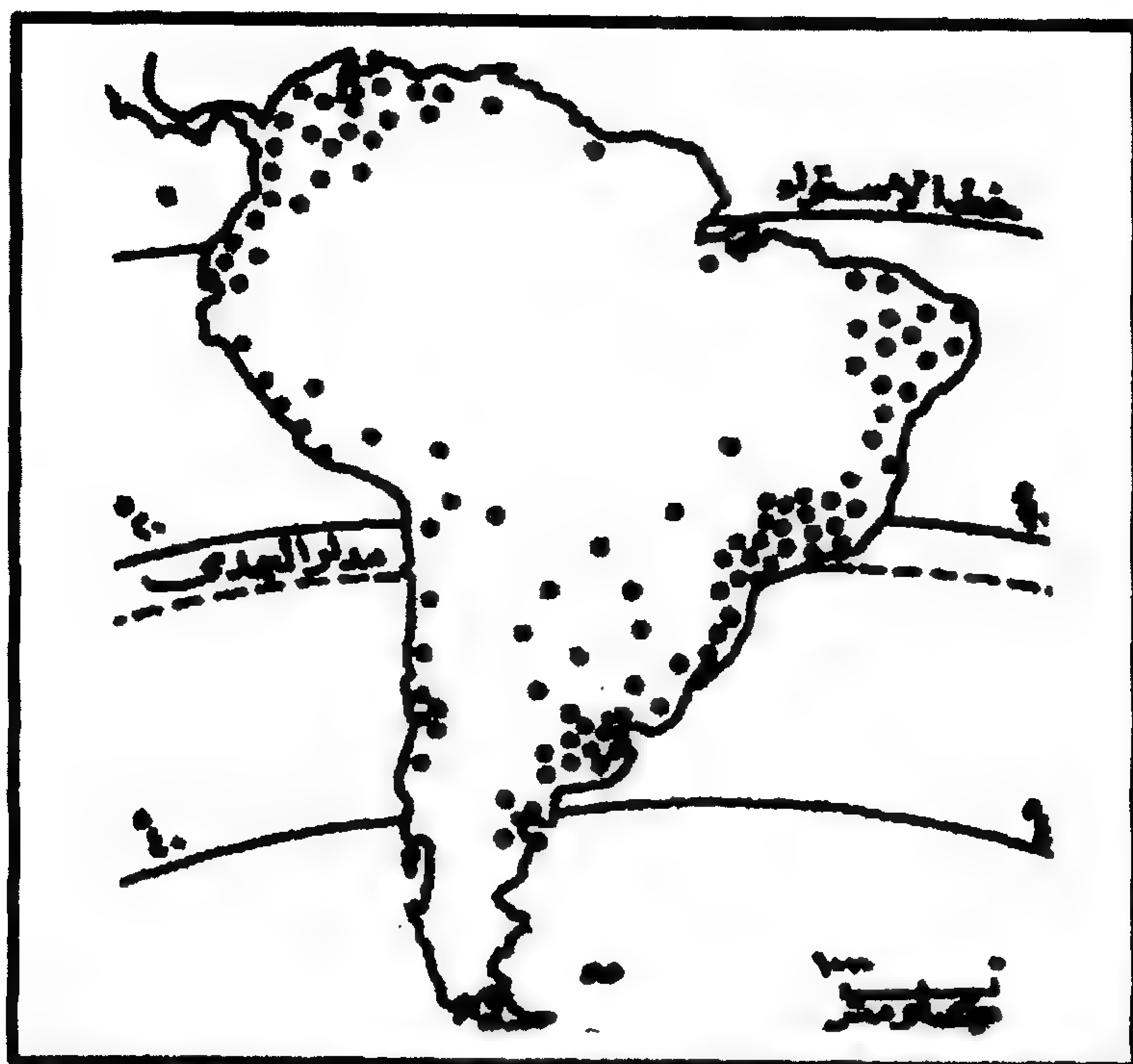
العالم لنفس العام، ولكنها تختلف عن قارتي آسيا وإفريقيا من حيث معدل الزيادة الطبيعية حيث وصلت فيها لنحو 0.01٪ لنفس العام.ويتوقع لها أن يصبح حجمها السكاني عام 2010م نحو 728 مليون نسمة أي بتراجع مليون نسمة عن عام 1997م؟

5. أما قارة أمريكا اللاتينية، فتغطي نحو 8.39٪ من إجمالي سكان العالم، ويبلغ معدل الزيادة الطبيعية فيها نحو 1.8٪ كمايتوقع أن يصبح عدد سكانها عام 2010 نحو 589 مليون نسمة كما يوضح الجدول السابق.وقارة أمريكا الشمالية تغطي نحو 5.1٪ من إجمالي سكان العالم.

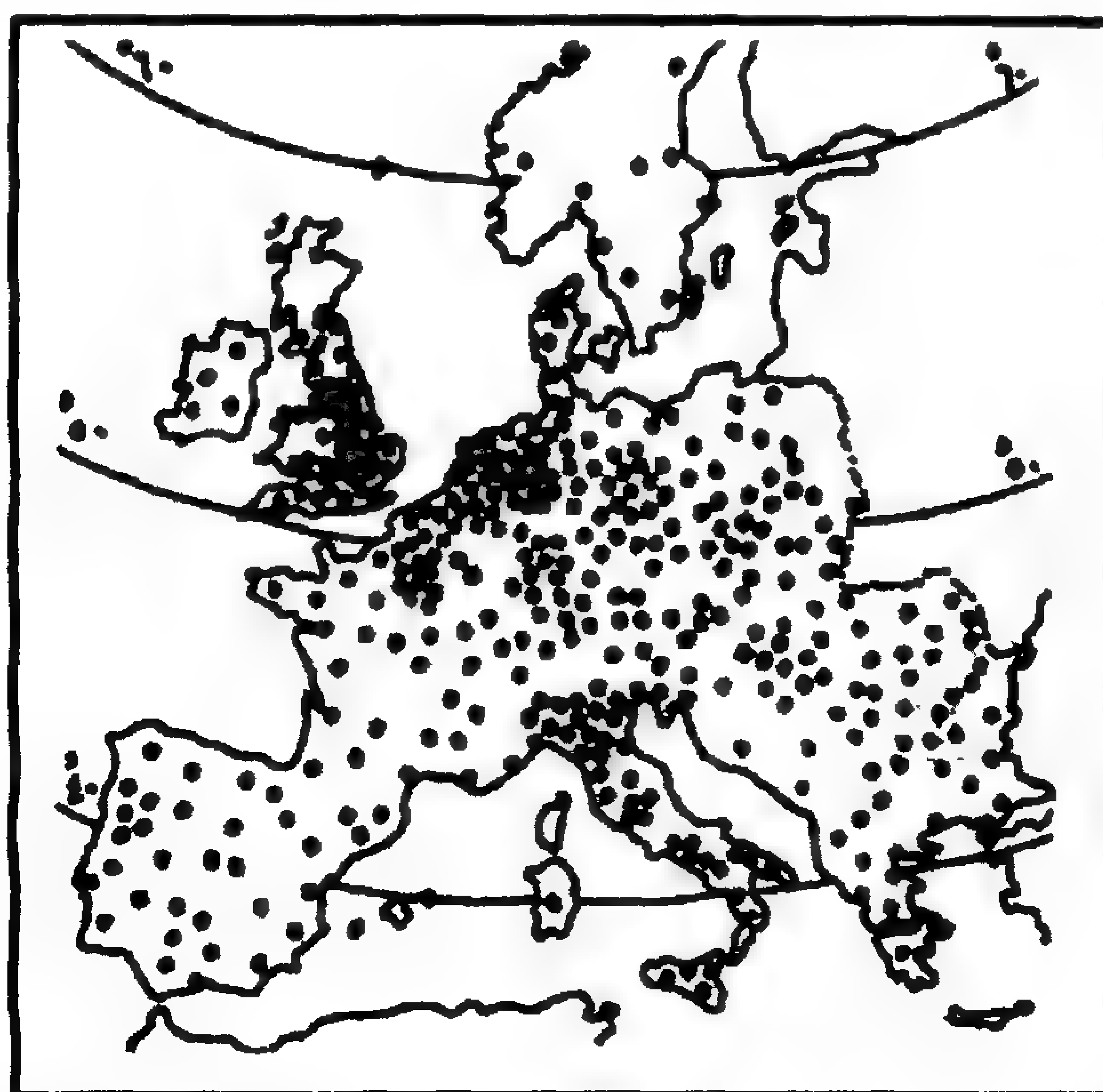
6. أما قارة الأوقيانوسية فتغطي نحو 0.5٪ بسبب الهجرة البيضاء المقيدة للقارة، علماً بأن معدل الزيادة الطبيعية للسكان فيها بلغت نحو 1.1٪.



شكل رقم (144): يوضح توزيع السكان في أمريكا الشمالية (كل نقطة= مليون نسمة) عن أبي عيانة.

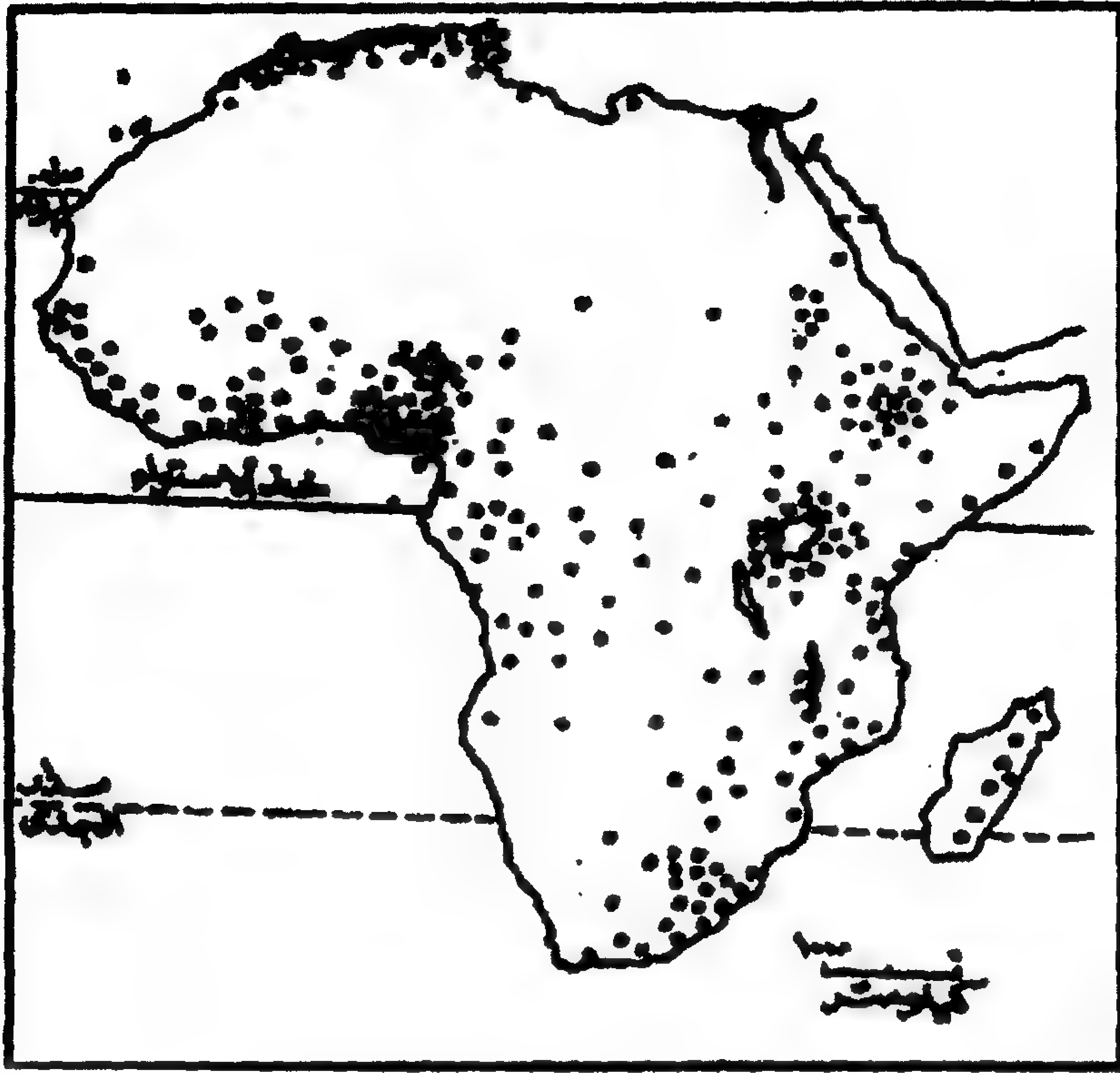


شكل رقم (145): يوضح توزيع السكان في أمريكا الجنوبية (كل نقطة= مليون نسمة) عن أبي عيانة.



شكل رقم (146): يوضح توزيع السكان في قارة أوروبا(كل نقطة= مليون نسمة) عن أبي عيانة.





شكل رقم (147): يوضح توزيع السكان في قارة أفريقيا (كل نقطة= مليون نسمة) عن أبي عيانة.

جدول رقم (14): يوضح عدد السكان المتوقع للقارات بين عامي **2010**م **2025**م

اسم القارة	**1997**	عام **2010**	عام **2025**
قارة إفريقية	743	990	1313 مليون نسمة
قارة أوروبا	729	728	706 مليون نسمة
قارة آسيا	3552	4220	4914 مليون نسمة
قارة أمريكا الشمالية	298	331	372 مليون نسمة
قارة أمريكا اللاتينية	490	589	691 مليون نسمة
قارة الأوقيانوسية	29	34	39 مليون نسمة
المجموع	5841	6892 م.ن	8036 مليون نسمة



ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

1. إنّ قارة أوروبا الوحيدة بين القارات في العالم التي يتوقع لسكانها التراجع من 729 مليون نسمة عام 1997م إلى نحو 728 مليون نسمة عام 2010م، ثم إلى نحو 706 ملايين نسمة عام 2025م.

نتيجة لانخفاض معدل الزيادة الطبيعية لما دون الصفر للنمو السكاني.

2. أما القارات الثلاث آسيا وإفريقيا وأمريكا الجنوبية، فسوف يصل حجم كل منها عام 2010م لنحو 4220 و990 589 مليون نسمة على الترتيب. وفي عام 2025م سوف يرتفع عدد سكانها إلى نحو 4914 و1313 و691 مليون نسمة على الترتيب.

3. أما حجم السكان المتوقع في كل من قارتي أمريكا الشمالية والأوقيانوسية، فسوف يصل عامي 2010 لنحو 331 مليون نسمة و34 مليون نسمة على التوالي. وفي عام 2025 يتوقع أن يرتفع إلى نحو 372 و39 مليون نسمة، وهي زيادة ضئيلة إذا ما قورنت بحجم السكان المتوقع في قارات آسيا وإفريقيا وأمريكا الجنوبية.

جدول رقم (15): يوضح توزيع السكان في القارات الست والكثافة الحسابية فيها عام **1985م**

اسم القارة	**1985**	النسبة ٪	الكثافة الحسابية
آسيامع الاتحاد السوفييتي سابقاً	2818.214.000	٪61	102 نسمة/ كم^2
إفريقية	555.000.000	٪12	18 نسمة/ كم^2
أوروبا بدون الإتحاد السوفييتي	492.000.000	٪10.7	107 نسمة/ كم^2
أمريكا الشمالية	264.000.000	٪5.7	12 نسمة/ كم^2
أمريكا اللاتينية	405.000.000	٪8.8	20 نسمة/ كم^2
الأوقيانوسية	24.000.000	٪0.9	3 نسمة/ كم^2
المجموع	550.000.000	٪100	---

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

1. تمثل قارة آسيا مع دول الاتحاد السوفييتي السابقة قارة الانفجار السكاني، حيث تضم نحو 62٪ من إجمالي سكان العالم بكثافة سكانية تبلغ 102 نسمة/ كم^2، طبقاً لإحصاء عام 1985م.

2. تليها قارة إفريقية في الأهمية، حيث تحتوي على ما نسبته 12.1٪ من إجمالي سكان العالم.

ويعتبر الانفجار السكاني فيها أكثر خطورة من قارة آسيا. حيث يبلغ معدل النمو فيها أكثر من 2.5٪ بينما في آسيا يصل إلى نحو 1.5٪ كما أن معظم الدول الإفريقية فيها دول نامية، بعكس آسيا حيث فيها بعض الدول المتقدمة كالصين واليابان والهند وتايوان وكوريا وروسيا.

بالإضافة إلى المشاريع الاقتصادية التي تم إنشاؤها في القارة الآسيوية، والذي لم يتم بمثله في القارة الإفريقية، الأمر الذي أدى وسوف يؤدي إلى وقوع المجاعات فيها مستقبلاً. وبلغت الكثافة فيها 18٪ نسمة / كم^2.

3. أما قارة أوروبا بدون الإتحاد السوفييتي (سابقاً) فتضم داخلها نحو 10.7٪ من إجمالي سكان البشرية لنفس العام المذكور. ولا يوجد بها خطورة، حيث أن معدل السكان فيها يصل لأقل من 0.5٪، بل حصل في بعض الدول الأسكندنافية كالسويد والنرويج وفنلندا إلى مرحلة صفر النمو السكاني. أضف إلى ذلك أن معظم القارة الأوروبية إن لم يكن كلها دول متقدمة صناعياً. وحيث وصلت الكثافة الحسابية فيها لنحو 107 نسمة/ كم^2.

4. ثم يأتي في الأهمية في قارة أمريكا اللاتينية في المرحلة الرابعة، من حيث النسبة فبلغت 8.8٪ من المجموع الكلي لسكان العالم. وعلى الرغم من وجود بعض الدول البترولية الغنية فيها مثل فنزويلا، إلا أنها واقعة في مديونية كبيرة خاصة البرازيل (160 مليون نسمة) وعليها 136 مليار دولار عام 1990م. وعليه، فالانفجار السكاني فيها أكيد،



ومخاطر المجاعات والأمراض والتلوث والتضخم، والبطالة أمر متوقع حدوثه، مما يجعل النمو السنوي فيها للسكان يصل لنحو 2.1٪ وتبلغ الكثافة الحسابية فيها 20 نسمة/ كم^2.

5. أما قارة أمريكا الشمالية فتضم نحو 5.7٪ من إجمالي سكان العالم، بينما بلغ معدل النمو السكاني فيها أقل من 0.6٪ عام 1997، علماً بأنها تمثل أكثر القارات تقدما صناعيا وغنى.

ففيها الولايات المتحدة وكندا وهما دولتان تمثلان أغنى دول العالم فيما عدا اليابان وأستراليا.

وقد وصلت الكثافة الحسابية فيها إلى نحو 12 نسمة/ كم^2.

6. وأخيراً تأتي قارة الأوقيانوسية (أستراليا ونيوزلندا)، حيث تضم نحو 0.9٪ من جملة سكان العالم.ولا يوجد أي خطورة من الانفجار السكاني فيها، إذ يبلغ معدل النمو السكاني فيها أقل من 1.5٪.

7. كما يلاحظ من هذا الجدول، أن العالم القديم والمتمثل في أوراسيا وإفريقية يضم نحو 84.6٪ من إجمالي سكان العالم عام 1985م، بينما يضم العالم الجديد نحو 15.4٪ لنفس العام المذكور. بينما أصبح في إحصاء عام 1997 للقارات القديمة الثلاث نحو 86.20٪ ولقارات العالم الجديد نحو 13.8٪ فقط.

8. كما نجد أن نحو ثلثي سكان العالم يعيشون فقط على نحو 1/ 7 من المساحة الكلية لليابس، والبالغة 140 مليون كم^2. أي نحو 20 مليون كم^2.

9. كما يلاحظ أيضا أن نحو 11/ 12 (92٪) من إجمالي سكان العالم، يعيشون في نصف الكرة الشمالي.أي أن 5841× 11/ 12= 5500 مليون نسمة يعيشون في نصف الكرة الشمالي والباقي (3.8٪) في نصفها الجنوبي والبالغ نحو 500 مليون نسمة طبقاً لإحصاء عام 1997م. ولكن إذا طبقنا هذه النسبة على إحصاء عام 2003م لوجدنا أن

6700× 11/ 12= 6141.6 مليون نسمة يعيشون في نصف الكرة الشمالي والباقي ومقداره 558 مليون نسمة يعيشون في نصفها الجنوبي، ويعزى ذلك إلى أن النصف الشمالي للكرة الأرضية يتسم بأنه أرحب وأفضل من النصف الجنوبي، لاختلاف اليابس والماء بينهما.كما أن هناك نحو 93.5٪ من سكان العالم القديم يعيشون للشمال من خط الاستواء ونحو 72٪ من سكان الأمريكتين فضلّوا السكنى في نفس المكان أيضاً.

كما يلاحظ أن معظم سكان العالم يتركزون على ارتفاعات أقل من 400 متر فوق سطح البحر. وأن هناك تبايناً كبيراً في توزيع سكان العالم من مكان لآخر، وبغير انتظام. ذلك أن الصورة الكلية لتوزيع السكان في العالم جد معقدة. ومع تميزها بدرجة من الثبات النسبي، إلا أنها دائمة التغير في تفاصيلها. ولا شك أنها ستشهد تغيراً ملموساً خلال العقود والقرون القادمة.

ويمكن تقسيم اليابس في الكرة الأرضية بوجه عام إلى قسمين هما:

1. القسم المعمور Ecumene.
2. القسم اللامعمور Non- Ecumene.

يصعب وضع حدود دقيقة بين المعمور واللامعمور، إذ يحتوي المعمور على جيوب صغيرة غير معمورة. ويعمل الإنسان باستمرار على دفع حدود المعمور على حساب اليابس واللامعمور.

أي أن نسبة المعمور تقدر بنحو 30٪ من إجمالي اليابس.فلو بلغت مساحة اليابس 144 مليون كم^2 لأصبحت مساحة المعمور تساوي 30٪ ×144= 43.2 مليون كم^2.

أما إذا اقتصرت مساحة اليابس على 140 مليون كم^2 فسوف تصبح 30× 140= 42 مليون كم^2. وتعتمد هذه النسبة بدقة على الكثافة الدنيا المقبولة كحد لما هو مسكون أو غير مسكون.كما يعيش نحو 75٪من جملة سكان العالم في منطقة شرق وجنوب شرق

آسيا «الأقليم الموسمي»، وفي أوروبا، والشمال الشرقي ووسط الولايات المتحدة الأمريكية وشرق وجنوب أمريكا الجنوبية في البرازيل وباراغواي والأرجنتين.

كما لوحظ من خريطة توزيع السكان في العالم أن نحو 80٪ من سكان العائلة البشرية، يعيشون بين خطي عرض 20 درجة جنوباً، و60 درجة شمالاً.وأن نحو 10٪ فقط يعيشون في نصف الكرة الجنوبي. كما لوحظ أن مناطق التركز السكاني هو على هوامش القارات البحرية، وأن المناطق المخلخلة السكان توجد في داخل القارات. وإذا ما حاولنا التعبير عن ذلك بالأرقام، فإننا نجد أن 3/ 4 سكان العالم يعيشون في حدود الـ 1000كم من ساحل البحر.وأن نحو 2/ 3 السكان في حدود الـ 500كم من ساحل البحر. كما أن أكثر قليلا من نصف سكان العالم يعيشون بين منسوب البحر وارتفاع 200 متر فوق سطح البحر. وذلك على مساحة أكثر قليلاً من ربع مساحة اليابس.أما عن منسوب 500 متر فوق سطح البحر فيعيش نحو 4/ 5 سكان العالم، وذلك على مساحة أكثر قليلاً من نصف مساحة اليابس، وذلك بسبب الصعوبات التي يواجهها الإنسان في استغلال البيئات المرتفعة والتأقلم معها.

ب. كثافة السكان

تعرف كثافة السكان بأنها تعبير آخر لتوزيع السكان، من خلال معرفة متوسط عدد السكان في وحدة مساحية معينة، مثل الكيلو متر المربع أو الميل المربع، الهكتار، الدونم، الفدان..إلخ.وتتفاوت كثافة السكان في العالم من قارة لأخرى كما يتضح من الجدول السابق.فبينما تصل في قارة أوروبا إلى نحو 107 أشخاص في الكم^2 نجدها في قارة أستراليا تنخفض إلى 3 أفراد فقط. وذلك بسبب السياسة البيضاء المفروضة على دخول الأجناس الملونة للقارة من قبل بريطانيا.

وكما أن هناك مساحات شاسعة أخرى خالية من السكان في الصحارى المدارية، كالصحراء الكبرى وصحراء النفوذ وصحراء الربع الخالي بالوطن العربي، فإن هناك أقاليم مكتظة بالسكان مثل جزيرة جاوة بأندونسيا، التي وصلت فيها كثافة السكان لنحو

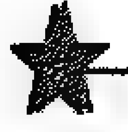
700 نسمة/ كم^2 وسنغافورة التي وصلت فيها الكثافة ما يزيد عن 4000 نسمة/ كم^2!!؟ وفي بعض محافظات وادي النيل والدلتا في مصر وصلت الكثافة فيها لما يزيد عن 500 نسمة/ كم^2.

ولكن ما هي العوامل المؤثرة في توزيع وكثافة السكان في العالم؟؟. وكلها تؤدي في النهاية إلى تحديد مدى مناسبة أي مكان في العالم، للاستغلال الاقتصادي ومدى صلاحيته للاستقرار البشري. ومن أهم العوامل عاملان رئيسان هما:

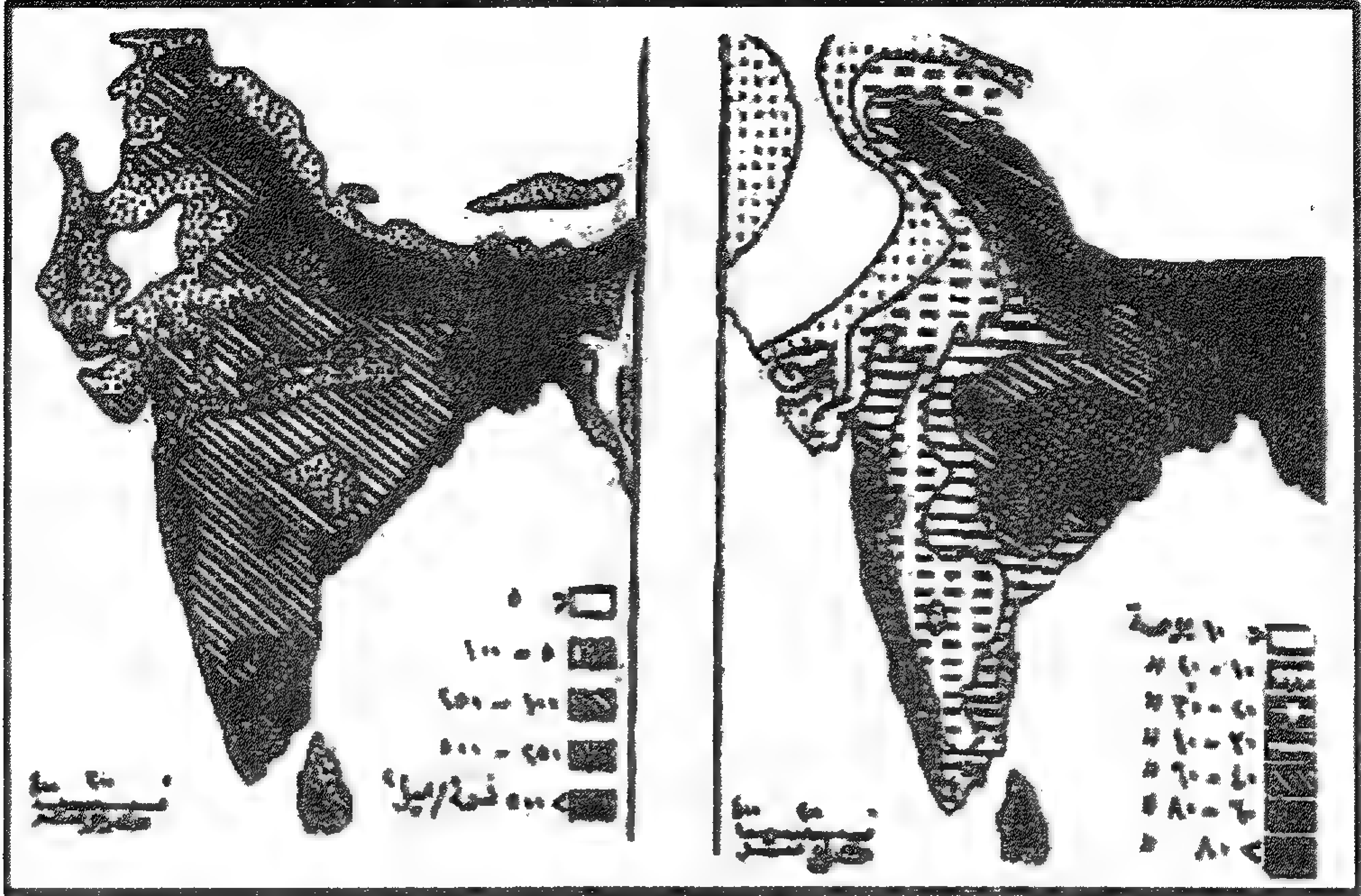
1. العوامل الطبيعية.
2. العوامل البشرية.

1.العوامل الطبيعية

وتشمل هذه العوامل المناخ والتضاريس والتربة وموارد المياه والخامات المعدنية ومصادر الطاقة والنبات الطبيعي. ويعتبر المناخ من أكثر العوامل الطبيعية المؤثرة في تباين توزيع السكان في العالم.حيث يظهر أثره في تحديد المناطق الصالحة لسكنى البشر (شكل148).إذ نجد انخفاض السكان في المناطق القطبية والصحارى المدارية والغابات الاستوائية.وذلك بسبب عدم صلاحية مناخ تلك الجهات للاستيطان البشري.وبالتالي عدم قيام الإنتاج الزراعي أو الصناعي والتجاري.ولا يقتصر تأثيره فقط على الوظائف العضوية للإنسان، بل يتعداه إلى التربة والحياة النباتية والزراعية.وقد أكد هذه الحقيقة العالم المناخي هنتجتون Huntington الذي يعتبر المناخ المنبع الرئيس للحضارة، وموجه الهجرات البشرية، ومحدد لطاقات الشعوب وشخصيتها.فالمناطق الصحراوية تغطي نحو ثلث مساحة اليابس، ولكن لا يعيش فيها سوى 1/ 25 من إجمالي سكان العائلة البشرية. حيث تعتمد الحياة فيها على موارد المياه المتاحة سواء من مجاري الأنهار كوادي النيل ونهر السند ونهري جيحون وسيحون أو منبع المياه الجوفية في الواحات داخل الصحارى المدارية والمعتدلة. كما تعتبر البيئة الباردة من أقصى البيئات على ساكنيها. فهي طاردة للبشر من الدرجة الأولى. وتقع في الأطراف الشمالية لليابس في نصف الكرة الشمالي،



ولكنها لا تظهر في نصف الكرة الجنوبي فيما عـدا القـارة القطبيـة الجنوبيـة لخلوهـا مـن السكان.



شكل رقم (148): يوضح توزيع كمية الأمطار السنوية وكثافة السكان في شبه القارة الهندية.

وعليه فالمناخ هو المسئول الأول عن عدم سكنى مناطق عديدة في العالم، إما بسبب البرودة الشديدة أوبسبب الجفاف الدائم. أما التضاريس فتؤثر علـى توزيـع السـكان إمـا بطريق مباشر أو غير مباشرة. فمعظم سكان هذا الكوكب يعيشون علـى ارتفاعـات أقـل من 400 متر فوق سطح البحر. حيث يفضل السكان الاستقرار في المناطق السـهلية علـى وجه الخصوص. وقد نشأت الحضارات القديمة في معظمها في الأراضي السهلية، لسـهولة الحركة فيها وتوافر خصوبة التربة والمياه.ولهذا تعتبر الجبال مناطق طاردة للسكان، خاصة إذا كانت واقعة ضمن الأقاليم البارد، بسبب وعورته مـن ناحيـة، وخلوهـا مـن الوديـان والأحواض الجاذبة للاستقرار البشري فيها.أما المدن الواقعة على ارتفاعـات عاليـة مثـل نيروبي وكيتو ولاباز فتقوم في بطـون الأوديـة الجبليـة أو أراض شـبه مسـتوية وفي منـاخ

استوائي أو موسمي حار بوجه عام، بحيث يصبح الارتفاع عن سطح البحر ميزة جاذبة للاستقرار بدلاً من المناطق المنخفضة الشديدة الحرارة والرطوبة في تلك الجهات.

أما التربة والمياه، فهي من العوامل الطبيعية المؤثرة في توزيع السكان وكثافتهم، من خلال مدى صلاحيتها للزراعة سواءً أكانت تربة نطاقية (البراري) أو تربة لا نطاقية كتربة السهول الفيضية في دلتا الكانج ودلتا النيل ودلتا المسيبي والسند وغيرها.حيث وصلت الكثافة الفسيولوجية في دلتا الغانج والنيل إلى أكثر من 2000 نسمة، كم^2 عام 1991م. بينما نجد الكثافة الفسيولوجية في التربة الصحراوية وتربة التندرا والتربة البودزولية بإقليم الغابات الصنوبرية، وتربة اللاترايت بالغابات الاستوائية والتربة الجبلية، يتطابق توزيعها السكاني مع حدود اللامعمور من اليابس، وذلك يعزى إلى أن التربة هي العامل الرئيس والجوهري، في عملية الإنتاج الزراعي وبدونه تستحيل الزراعة.

كما تعتبر الخامات المعدنية ومصادر الطاقة من الموارد الطبيعية المهمة والمؤثرة في عملية توزيع السكان. وتتمثل آثارها في اجتذاب السكان للقيام بعمليات التعدين، مثل مراكز العمران التي قامت على جانبي خليج السويس في الصحراء الشرقية أو شبه جزيرة سيناء، ومثل مدن الأشباح التي قامت على تعدين الذهب في كاليفورنيا، وغرب أستراليا كمدينتي كولكاردي Coolgarde وكالجوري ومثل بلدني جمسة والغردقة بعد نضوب البترول منهما ومثل مدن التي نشأت على الساحل الغربي للخليج العربي بعد اكتشاف البترول كمدن الخبر وإبقيق...الخ.

كما يتأثر توزيع السكان بدرجات متفاوتة. بتوزيع النبات الطبيعي الذي يضم أشجار الغابات وأعشاب السفانا والحشائش المعتدلة، كالبراري والبمباس وأشواك الصحاري.ويلاحظ بوجه عام أن أقاليم الحشائش الكبرى في العالم (مثل البراري والبمباس والسفانا واللانوس والكامبوس والأستبس (السهوب). تعتبر من الأقاليم الرئيسة التي ساعدت على استقرار الإنسان، بسبب توافر الأعشاب والحشائش الصالحة لرعي الماشية أو حرثها، واستغلال الأرض في زراعة الحبوب والمحاصيل الحقلية المختلفة. وعلى العكس من ذلك نجد الغابات الكثيفة والمستنقعات أو الصحاري، من الأقاليم التي



لم تساعد على استقرار الإنسان إلا بقدر ضئيل، وذلك بسبب القيود والتي تفرضها كل منها على حياة الإنسان.

2. العوامل البشرية:

وتشمل هذه العوامل جميع الأنشطة الاقتصادية، ممثلة في الرعي والزراعة والتعدين والصناعة والمواصلات، والعمران والخدمات والتبادل التجاري ..إلخ. فقد لوحظ أن كثافة السكان تتأثر بأنواع المحاصيل وطرق الزراعة السائدة. فحيثما تسود الزراعة الكثيفة مثل جنوب شرق آسيا في زراعة الأرز وفي هولندا في زراعة الزهور ترتفع الكثافة السكانية نسبيا عن المناطق التي تسود فيها الزراعة الواسعة في كندا وأستراليا والولايات المتحدة.كما أن حرفة الرعي لا تستطيع أن تعول حجما كبيرا من السكان مثلما تعول الزراعة الكثيفة.أما الثروات المعدنية الفلزية واللافلزية التي يستغلها الإنسان في المناطق غير المشجعة على الاستقرار البشري (الصحاري العربية والمناطق القطبية)، فيتركز السكان حول مناجم أو حقول هذه الثروات أو تلك. المدن البتروليه على ساحل الخليج العربي (كالدمام وإبقيق والخُبر وأبو ظبي ودبي..إلخ)، أما الصناعة فهي ذات وجهين: الأول هو الصناعة من أجل الاستهلاك البشري. ويتركز هذا النوع من الصناعة في مناطق صناعية في دول العالم المختلفة، حيث جذبت إليها الأيدي العاملة من المناطق الزراعية والدول المجاورة، وبالتالي أصبحت الأقاليم الصناعية في العالم من المناطق الكثيفة سكانياً وتعول حجماً أكبر من السكان.

وكما كان الفحم هو القوة المحركة للثورة الصناعية، فقد جذبت حقوله الصناعات المختلفة إليها، مما أدى إلى نمو التجمعات البشرية في تلك المناطق، بالإضافة إلى الطاقة الكهرومائية كالمثلث الصناعي في شمال شرق الولايات المتحدة والدول الأسكندنافية، بحيث بلغ متوسط السكان في بعض تلك الجهات أكثر من 1000 نسمة/ كم^2، كما هو الحال في شمال غرب ووسط أوروبا بين حقل لانكشير والرور من جهة الشمال وسانت إيتين وسيليزيا من جهة الجنوب. وكذلك الحال في حقول فحم الدونيتز والأورال في

روسيا وأطراف جبال الأبلاش في الولايات المتحدة.كما يلاحظ أن توطن الصناعة وزيادة تركزها في مكان ما يؤدي إلى تجمع السكان وازدحامهم. وعلى النقيض من ذلك نجد أن المناطق التي يقل فيها النشاط الصناعي، تتميز بقلة عدد سكانها، وعليه نجد ازدحام السكان في المناطق التي انطلقت منها بذور الثورة الصناعية في شمال غرب أوروبا ووسطها.

أما الشق الثاني للصناعة، فهو التطور الكبير الذي حدث في أساليب الصناعة أو ما يعرف حاليا باسم التقنيات الحديثة أو التقنية، وقد مكنت هذه الأساليب الإنسان من استغلال بعض المصادر الطبيعية أو إعادة استغلال المصادر الطبيعية، التي أتى عليها زمن لم يكن استغلالا اقتصادياً.وقد أدى ذلك إما إلى زيادة حجم وكثافة السكان في بعض المناطق أو الاستقرارالبشري في مناطق، كان هذا الاستقرار البشري يبدو مستحيلاً في الماضي. ومن الأمثلة على ذلك، تحلية مياه البحار واستخدامها في الأغراض المنزلية بالمدن الساحلية، وأحياناً في بعض المدن الداخلية عن طريق أنابيب تصل إليهما من محطات التحلية.وتعتبر مدن ساحل الخليج العربي خير شاهد على ذلك بدءاً من الكويت والمنامة والدمام والجبيل والدوحة وأبو ظبي ودبي؛ بالإضافة إلى مدن جدة وينبع على ساحل البحر الأحمر، وحتى مسقط في سلطنة عمان أخيراً.كما أن استخدام المياه المحلاة في هذه المدن، ووصولها إلى كل من مدينة الرياض بالسعودية ومدينة العين بالإمارات العربية المتحدة، لهو خير دليل على ماساهمت به هذه التقنيات الحديثة في تنميةهذه المدن والدول التي تقع فيها.

ومن الأمثلة الأخرى استغلال البترول الكامن في صخور القشرة الأرضية، في قلب الصحارى العربية سواء في الجزيرة العربية أو شمال إفريقية، أو في بعض المناطق الدائمة التجمد مثل ألاسكا في أمريكا الشمالية، وغرب سيبيريا في روسيا الاتحادية.

أما وسائط النقل وطرق المواصلات، فلا يقل تأثيرها عن العوامل السابقة، بل تعتبر من العوامل البشرية المهمة في توزيع السكان و كثافتهم.

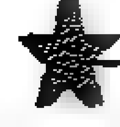


ويظهر ذلك بشكل واضح في المناطق الساحلية والواقعة عند التقاء خطوط المواصلات العالمية. كما يظهر أيضاً في المواصلات الداخلية وخاصة في المناطق التي تلعب فيها المواصلات دوراً أساسياً في الاستثمار الاقتصادي، حيث تعمل على اجتذاب السكان الذين يعملون بتلك الاستثمارات، ويعتمدون في حياتهم على إنتاجها. وخير مثال على ذلك خط حديد سيبيريا في روسيا الاتحادية، وإليه تعزى إمكانية استصلاح الأراضي، واستغلالها في السهول الواقعة على جانبيه، ومن ثم ارتفاع كثافة السكان تدريجيا بالقرب منه.

وعليه، فطرق المواصلات ووسائط النقل المختلفة، تعتبر المسئول الأول عن الزيادة السكانية في المدن والأقاليم الصناعية المتنامية باطراد، على طول الطرق المائية وطرق السيارات والسكك الحديدة، على شكل أشرطة من المساكن والمصانع والخضرة التي تمتد في كل اتجاه.

كما أن تركز شبكة طرق النقل في المدينة الرئيسة، والعواصم السياسية كعمان والقاهرة وبغداد ودمشق، وقد أدى إلى ازدحام هذه المدن واكتظاظها بأعداد غفيرة من البشر قدموا، سواءً من المناطق الريفية إليها أومن الدول المجاورة.

أما فيما يتعلق في التجارة والخدمات الأخرى، فيلاحظ أن هذه الأنشطة تتركز عادة في المدن والمواني والعواصم السياسية بوجه عام. وكلما زاد حجم هذه الأنشطة وتعددت وتعقدت وارتبطت بعضها مع البعض الآخر، كلما أدى ذلك إلى تزايد حجمها سكانياً وزادت الكثافة فيها نتيجة لذلك. وعليه أصبحت كثافة السكان في المدن والمواني الكبيرة الحجم والعواصم السياسية من أعلى الكثافات السكانية في العالم، مثل هونج كونج وسنغافورة والقاهرة والرياض وعمان ونيويورك وبغداد ولندن وجدة ومكسيكوسيتي وطوكيو ودلهي.



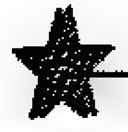
3. نمو السكان

يقصد بنمو السكان مقدار الزيادة أو النقص الذي يطرأ على حجم السكان، سواء في الدول منفردة أو العالم كله، ولقد مر النمو السكاني في العالم بوجه عام في مراحل متعددة، تباينت بين النمو المتناهي في البطء في مرحلة ما، والنمو البطيء في مرحلة أخرى، والنمو المعقول والمقبول في مرحلة ثالثة، ثم النمو المتسارع والخطير في المرحلة الرابعة. ويتحدد النمو السكاني في العالم بعاملي الزيادة الطبيعية والهجرة.

لقد شهد المجتمع البشري تقلبات واضحة بين تزايد السكان أحياناً أو تناقصه أحيانا أخرى طيلة العصور التاريخية. إلا أن الاتجاه العالمي حديثاً هو الزيادة المستمرة للسكان، حتى عاد الاتجاه أمراً طبيعياً بعد منتصف القرن العشرين الماضي.

لقد ازداد عدد سكان هذا الكوكب من 2500 مليون نسمة عام 1950م إلى نحو 6700 مليون نسمة عام 2004م وإلى 7.2 مليار نسمة عام 2013م. وعليه، فقد شهد الثلث الأخير من القرن العشرين الماضي، تصاعداً لا مثيل له في عدد السكان عالمياً.وإذا كانت هذه الزيادة السكانية قد تمت بالفعل في معظم دول العالم، فإنما تعكس خلال المراحل المذكورة بصورة أو بأخرى، العلاقة بين معدلات المواليد والوفيات والهجرة.

ويمكن القول: إن الضبط الطبيعي، وهو ارتفاع معدلات الوفيات طيلة التاريخ الإنساني- فيما عدا القرنين الـ 19 والـ 20م، كان حاسماً في وقف النمو المتسارع للسكان في العالم.



جدول رقم (16): يوضح تطور سكان العالم منذ عام **8000** قبل الميلاد وحتى عام **2008**م

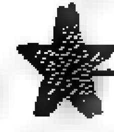
السنة	عدد السكان
8000 ق.م – 210م	250 مليون نسمة
1650م	550 مليون نسمة
1830م	مليار سنة
1930م	2 مليار نسمة
1960م	3 مليارات نسمة
1987م	5 مليارات نسمة
1999م	6 مليارات نسمة
2004م	6.7 مليار نسمة
2008– 2011م	7 مليارات نسمة
2013م	7.2 مليارات نسمة

ويعتبر عام 1650 الحد الفاصل بين عهدين في تاريخ النمو السكاني عالمياً وهما:

- **العهد الأول**: وهو عهد الزيادة البطيئة فيما سبقها من قرون.
- **العهد الثاني**: وهو عهد الزيادة السريعة فيما لحقها من قرون.

وهذا يوضح لنا أن زيادة السكان الطبيعية قبل عام 1650م، لم تزد عن0.5٪ في الألف سنوياً. وتتباين الآراء حول بطء زيادة السكان، فرأي يعزو ذلك إلى انخفاض نسبة المواليد، والرأي الثاني يؤكد على كثرة الوفيات.

وتعني الزيادة الطبيعية الفارق بين عدد المواليد وعدد الوفيات.وبوجه عام يكون عدد المواليد أكبر من عدد الوفيات، ولذلك ينمو السكان نمواً طبيعياً. أما إذا زاد عدد الوفيات على عدد المواليد فإن حجم السكان سوف ينخفض. وهناك عدة مقاييس للمواليد والوفيات. ولكن أكثرها استخداما هو المعامل المعروف باسم معدل المواليد ومعدل الوفيات. وهو عبارة عن نسبة عدد المواليد أو عدد الوفيات خلال فترة زمنية معينة.



مثال:

$$\text{معدل المواليد الخام} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء في السنة}}{\text{مجموع عدد السكان في منتصف السنة}} \times 100$$

$$\text{مثال} = \frac{140.000}{3.300.000} \times 100 = 4\%$$

$$\text{أما معدل المواليد الخام} = \frac{\text{عدد الوفيات في السنة}}{\text{عدد السكان في منتصف السنة}} \times 100\%$$

مثال لمعدل الوفيات = $\frac{20.000}{3.300.000} \times 1000 = 6$ بالألف معدل الوفيات

ولو فرضنا مثلاً أن عدد المواليد في فلسطين عام 2003م هو 140.000مولود فإن معدل المواليد الخام في أراضي السلطة الفلسطينية

== $\frac{140.000}{3300.000}$ = 1000 = 42 بالألف معدل المواليد الخام بأراضي السلطة الفلسطينية .

ولو فرضنا أن عدد الوفيات في فلسطين عام 2003م هو عشرين ألف حالة وفاة فيصبح معدل الوفيات هو 6 في الألف.

مثال لمعدل الوفيات = $\frac{20.000}{3.300.000} \times 1000 = 6$ بالألف معدل الوفيات

وبذلك يكون معدل الزيادة الطبيعية في أراضي السلطه الفلسطينية هو 42 في الألف – 6 في الألف= 36 في الألف.

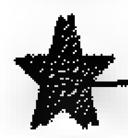
ويعني هذا أن كل مليون نسمة يزيدون 36 ألف نسمة في العام.

وإذا ما علمنا أن معدل النمو السنوي = الزيادة الطبيعية + معدل صافي الهجرة فصافي الهجرة في فلسطين يساوي 7 في الألف.

وبذلك يصبح معدل النمو السنوي للسكان في فلسطين هو = (36+ 7= 43 في الألف).

أي أن معدل الزيادة سوف يصبح 43 في الألف نسمة.

وتتفاوت معدلات المواليد والوفيات من دولة لأخرى، حيث تراوحت معدلات المواليد بين10 و 60 في الألف. تراوحت معدلات الوفيات بين7–30 في الألف.وقد وجد



أن الدول ذات المعدلات المرتفعة المواليد هي نفسها ذات معدلات وفيات مرتفعة والعكس صحيح. مما يشير إلى أن هناك علاقة مباشرة بين معدلات المواليد والوفيات لدول العالم.

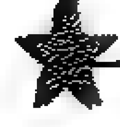
جدول رقم (17): يوضح معدلات الزيادة الطبيعية لسكان العالم عام 1997م

اسم القارة	معدل الزيادة الطبيعية للسكان
قارة آسيا	٪1.6
قارة إفريقية	٪2.6
قارة أوروبا	٪0.01
قارة أمريكا الشمالية	٪0.6
قارة أمريكا اللاتينية	٪1.8
قارة الأوقيانوسية	٪1.1
المجموع	٪1.5

جدول رقم (18): يوضح معدل الوفيات لبعض الدول المختارة عام 1997م

اسم الدولة	معدل الوفيات بالألف
السلطة الفلسطينية	6 بالألف
الأردن	6 بالألف
باكستان	10 بالألف
الهند	10 بالألف
الصين الشعبية	7 بالألف
المكسيك	5 بالألف
كندا	7 بالألف
ألمانيا	11 بالألف
بريطانيا	11 بالألف

كما أن هناك مجموعة من العوامل التي يمكن أن تفسر التباين في معدلات المواليد والوفيات بين دول العالم والتي يمكن إيجازها فيما يلي:



1. بعض العادات الاجتماعية ممثلة في الزواج المبكر أو المتأخر للمرأة. ففي الدول ذات الخصوبة المنخفضة يتأخر سن الزواج خمس سنوات في المتوسط عن الدول المرتفعة الخصوبة.
2. العقيدة الدينية، حيث إن كثيراً من الأديان تشجع كثرة الإنجاب وتحرم الإجهاض والتعقيم.
3. تنظيم الأسرة بالوسائل المختلفة مثل وسائل منع الحمل والتعقيم والإجهاض. وقد كانت وسائل منع الحمل هي السبب الرئيس في انخفاض معدلات المواليد في الدول المتقدمة.

   كما أن الإجهاض كان هو السبب وراء تخفيض الخصوبة في اليابان منذ عام 1948 ميلادية.
4. وهناك أربعةأسباب تؤدي إلى الوفاة، وهي الشيخوخة والأمراض البيئية والمعدية والكوارث الطبيعية والبشرية والحروب.

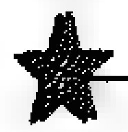
الهجرة

ترتبط الهجرة ارتباطاً وثيقاً بالتغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي تتم في نطاق البلاد المهاجر منها، وإليها على حد سواء. فهي شكل من أشكال الحركة السكانية، ونموذج من تحرك السكان من مكان لآخر، مدفوعين في البحث عن فرص العمل وأنماط من الحياة تختلف عن الأنماط التي اعتادوا عليها.

وترتبط الهجرة بعنصر الزمان إضافة لارتباطها بعنصر المكان، فمن الهجرة ما هو مؤقت وهو أقرب ما يكون للحركة السكانية منه إلى الاستقرار السكاني، ومنها ما يكون هجرة دائمة يخرج المهاجر من أرض إلى أخرى دون نية الرجوع إلى بلده الأصلي.

والهجرة نوعان:

1. هجرة دولية.
2. هجرة داخلية.



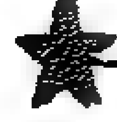
1. هجرة دولية

أما الهجرة الدولية فهي انتقال الأفراد من دولة لأخرى عبر الحدود، حيث ينسلخ الفرد من وسطه الاجتماعي والاقتصادي والسياسي والإداري، ويدخل وسطاً اجتماعياً مختلفاً عن الوسط الأصلي.

وهناك دوافع عديدة للهجرة الدولية تتمثل في الدوافع الاقتصادية، والدوافع الديمغرافية والدوافع السياسية. وتتوقف الدوافع الاقتصادية للمهاجرين ليس فقط على ظروف الدول التي ترسلهم، وإنما على ظروف الدولة الخاصة التي تقوم باستقبالهم.ومن أحسن الأمثلة على ذلك دول شبه الجزيرة العربية خصوصا دول الخليج الست.فقد قامت هذه الدول منذ ظهور البترول فيها بكميات اقتصادية، وفيرة بتطوير وتنمية اقتصادها المحلي.وقد نجم عن ذلك أن وفرت فرصا تفوق طاقة السكان المحليين وكان لابد من توفير الأيدي العاملة من دول العالم المختلفة.وبناء عليه، فقد هاجرت لهذه الدول أعداد غفيرة من الأيدي العاملة، بحيث سجلت هذه الدول معدلات نمو سكاني خلال الفترة من عام 1970- 1980م لم تشهدها دول أخرى خلال نفس الفترة، كما نجم عن هذه الهجرة أن تفوق حجم المهاجرين على حجم السكان الأصليين في بعض الدول كما يتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (19): يوضح تفوق حجم المهاجرين على حجم السكان الأصليين في بعض الدول الخليجية

اسم الدولة	معدل النمو السكاني بين عامي 1970 – 1980	نسبة المهاجرين
دولة الكويت	٪5.9	٪58.6
دولة البحرين	٪5	٪32.4
دولة الإمارات العربية المتحدة	٪13	٪75
دولة قطر	٪8	٪67.3
دولة عمان	٪4	٪30



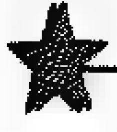
وقد ساهمت الدول الآسيوية مثل الهند وباكستان وكوريا الجنوبية وتايلاند وإيران، بأكبر نسبة من المهاجرين إلى دول الخليج العربي بنحو 50٪.أما الباقي فكان معظمهم من الدول العربية بنحو 46٪ تقريباً، وساهمت الدول الأوروبية والأمريكية بما نسبته 4٪.

أما الدوافع الديمغرافية فنجد أن الضغط السكاني على مساحة محدودة من الأرض، كان أحدالأسباب الرئيسة في الهجرة الدولية.والمثال على ذلك: هجرة أعداد كبيرة من الأيرلنديين في القرن التاسع عشر ميلادياً إلى العالم الجديد، وهجرة نحو مليون ونصف لبناني إلى أنحاء مختلفة من العالم، خصوصاً الولايات المتحدة والبرازيل والأرجنتين وغرب إفريقية، وهجرة أعداد كبيرة من سكان اليمن إلى المملكة العربية السعودية وشرق إفريقية.وأخيراً هجرة 2 مليون مصري بعضهم إلى الدول العربية وبعضهم إلى الولايات المتحدة وكندا وأستراليا.

2. الهجرة الداخلية

وتعني الهجرة الداخلية الانتقال مباشرة من وحدة إدارية إلى وحدة أخرى، داخل حدود الدوله الواحدة. وتتم هذه الحالة إذا كان تعداد السكان لتلك الدولة، يحتوي على سؤال يتعلق لهذا الأمر في وقت إجراء التعداد، أو إذا كان هناك نظام لتسجيل من يقيمون في كل وحدة إدارية في الدولة. ولكن إذا لم تتوفر هذه البيانات المباشرة، فهناك طرق غير مباشرة لقياس الهجرة الداخلية، عن طريق الإحصاءات الحيوية وتعدادات السكان.وهناك أسباب عديدة ومتنوعة بل ومكملة بعضها للبعض الآخر، يمكن أن تؤدي إلى طرد (أو إلى جذب) السكان من مكان إلى آخر.

أما العوامل الطاردة للسكان من محافظة إلى أخرى.فيمكن حصرها على الأجور المنخفضة بتلك المحافظة أو الوحدة الإدارية أو الإحالة على المعاش، والزواج وفرص العمل المحدودة، أو العمل المتنقل والإفلاس مع بيع المزرعة، أو الأرض الزراعية أو



الشركة التي يعمل بها، أو يتملكها الفرد أو بسبب حدوث الكوارث الطبيعية وعدم التأقلم مع الظروف البيئية، أو الهروب من الخدمة العسكرية.

أما العوامل التي تساعد على «عملية الجذب» فتتمثل في تحقيق مستوى معيشي أفضل، أو وجود أقارب وتوفر فرص عمل جديدة بأجور أعلى نسبياً مع ظروف بيئية جيدة، أو سابق معرفة بالمكان أو عدم وجود بديل غير هذا المكان الجاذب، مع مميزات جديدة في العمل، وتوافر أراضي جديدة للاستغلال البشري بجانب توفر تسهيلات في وسائط النقل، ومن السمات الحديثة للهجرة الداخلية ما عرف بالهجرة من المناطق الريفية إلى المراكز الحضرية في الدول النامية، ونعني بها هجرة المزارعين أو من يقيمون في الريف للعمل في المدن. والسبب في ذلك يعود للأجور المتدنية للعاملين في القطاع الزراعي، أو الخدمات المرتبطة بها مع توافر فرص عمل جديدة وأجور ودخول أعلى في المدن، والتي أتاحتها خطط التنمية الاقتصادية في الصناعة والخدمات، والتي قامت بتنفيذها العديد من الدول النامية.

ويمكن إيجاز النتائج الناجمة عن الهجرة الداخلية فيما يلي:

أ. إعادة توزيع السكان في الدولة الواحدة بحيث ينقص حجم السكان أو ينمو نمواً بطيئاً في الأجزاء الطاردة، ويزداد حجم السكان وينمو نمواً سريعاً في الأجزاء التي تجذب المهاجرين.

ب. تضخم المدن على حساب الريف، مما أدى إلى تدهور الخدمات الرئيسة المتاحة، بسبب الضغط السكاني وإحداث عجز في الأيدي العاملة الزراعية.

ج. تغيير في تركيب السكان سواء من حيث النوع أو العمر بالدرجة الأولى، فالذكور تميل للهجرة أكثر من الإناث، ومن ثم تقل نسبة الذكورة في المجتمعات الطاردة وتزيد في المجتمعات الجاذبة، وغالباً ما يكون معظم المهاجرين في سن الشباب المبكر والمتأخر بين 20- 40 عاما، مما يؤدي إلى عدم انتظام الهرم السكاني الذي يوضح التركيب العمري للسكان.



4. تركيب السكان

يقصد بتركيب السكان تلك الخصائص السكانية، التي يتم قياسها خصوصاً تلك التي يمكن الحصول على بيانات خاصة بها من تعدادات السكان. وهي التركيب النوعي والعمري والحالة الزواجية، وحجم الأسرة والنشاط الاقتصادي واللغة والديانة والقومية.

ويتفاوت سكان الدول والأقاليم أو حتى أجزاء الدولة الواحدة كالريف والحضر في هذه الخصائص والسمات، وسوف نركز في معالجة هذا الموضوع على ثلاث خصائص يتميز بها تركيب سكان أي دولة. وهي التركيب العمري والتركيب النوعي والتركيب الاقتصادي.

أ. التركيب العمري

يقسم سكان أية دولة عادة إلى فئات عمرية، خمسية أو عشرية أو مجرد ثلاث مجموعات فقط.وتمثل البيانات الخاصة بهذه الفئات بيانياً، إما كأرقام مطلقة أو كنسب مئوية من إجمالي السكان بشكل رسومات هرمية الشكل، تعرف باسم أهرامات السكان، والفئات العمرية الثلاث التي ينقسم إليها السكان هي على النحو التالي:

* الأطفال والمراهقون: من صفر إلى 14 سنة، أو من صفر إلى 19 سنة. تعتبر هذه الفئة من السكان في معظمها غير عاملة ولا منتجة في الدول المتقدمة، إذ يفصلها تأهيلها جيداً قبل أن تؤدي أي نوع من العمل.

* مجموعة الكبار: ويتحدد عمرها ما بين 15- 59 سنة أو 15- 64 سنة أو 19- 59 أو 19- 64. وتعتبر هذه الفئة من أكثر الفئات العمرية إنتاجاً.حيث تقوم بإعالة معظم أفراد المجموعتين الأخريين. كما أنها من أكثر الفئات السكانية حركة وتنقلاً من مكان لآخر.



ومن وجهة النظر الاقتصادية، فإن الوضع يقتضي أن تكون نسبة أفراد هذه الفئة لأفراد الفئتين الأولى والثالثة عالياً نسبياً كما هو الحال في الدول الأوربية.

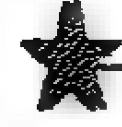
* مجموعة الشيوخ (المسنون والمسنات): ويتحدد عمر هذه الفئة بوجه عام عند بلوغ الفرد 60 سنة فأكثر أو 65 سنة فأكثر. وفيما عدا بعض الدول النامية، فإن هذه المجموعة تشمل النسبة الكبرى. من الإضافة لاحتوائها على نسبة عالية من الأرامل. كما أن معظمها غير منتج. ويتصف الشيوخ من الرجال بأنهم أكثر إنتاجاً من المسنات. وتزداد نسبةهذه المجموعة من إجمالي السكان كلما تقدم المجتمع نتيجة للرعاية الصحية المتوفرة لهم.

وهناك ثلاثة أنواع رئيسة من الأهرامات السكانية وهي على النحو التالي:

1. الهرم ذو القاعدة العريضة والجوانب المستقيمة: ويمثل هذا النوع من الأهرامات السكانية، الدول التي ينمو فيها السكان بمعدل كبير، نتيجة لانخفاض معدل الوفيات خصوصاً وفيات الأطفال، بينما بقي معدل المواليد مرتفعاً. ويتزايد السكان في هذه الدول بسرعة، وتقل الأعمار الوسيطة (فئة الكبار)، مما ينجم عنه انخفاض في المستوى الاقتصادي والاجتماعي. وتتصف هذه الدول بأنها دول نامية بصفة أساسية سواء في أفريقيا أو آسيا أو أمريكا اللاتينية.

2. الهرم ذو القاعدة الضيقة والقمة المحدبة: وهذا النوع من الأهرامات السكانية يمثل الدول التي انخفض فيها معدلات المواليد والوفيات. وفيه تزيد نسبة الأعمار الوسيطة وترتفع نسبة المسنين. وتنتمي معظم الدول الأوروبية لهذا النوع من الأهرامات السكانية.

3. الهرم الذي يشبه الناقوس، وهو يمثل الدول التي حدث لتركيبها السكاني تغير واضح، بسبب التحكم في معدلات المواليد، وتدفق أعداد كبيرة من المهاجرين من فئة كبار السن وينطبق هذا النوع على بعض الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وكندا وأستراليا.



ب. التركيب النوعي

ويقصد به تقسيم السكان إلى ذكور وإناث، على الرغم من عدم وجود اختلافات جوهرية بين عدد الذكور وعدد الإناث في أي مجتمع كبير.إلا أن ظهور أية اختلافات كبيرة يكون له أسبابه.وهذا الأمر يهم الجغرافي لما لذلك من آثار فيما يتعلق بالدور الذي يقوم به كل نوع في الاقتصاد والمجتمع.

ويمكن الحصول على البيانات الخاصة بالتركيب النوعي للسكان من تعدادات السكان.

وتعتبر البيانات الخاصة بالتركيب النوعي من أكثر بيانات التعدادات دقة، لأن النوع هو الخاصية التي لا يمكن إخفاؤها.وعادة يتم التعبير عن عدد الذكور لكل 100 من الإناث أو النسبة المئوية للذكور من جملة السكان، أو نسبة الذكور على هيئة كسر عشري من الواحد الصحيح.

مثال:

$$\text{نسبة النوع} = \frac{\text{40000 ذكور}}{\text{1000 إناث}} \times 20 = 80 \text{ رجل لكل 100 أنثى}$$

ويتراوح عدد الإناث عادة لكل مائة من الذكور بين90-110 على الرغم من وجود اختلافات إقليمية أكبر من ذلك بكثير.وتتأثر هذه النسبة بثلاثة عوامل رئيسة وهي:

1.العامل الأول: وهوزيادة عدد المواليد الذكور على المواليد الإناث، وهي صفة يشترك فيها الإنسان مع بقية الحيوانات الثديية، حيث تتراوح نسبة النوع عند المولد بين 104 إلى 106.

أي يولد مائة من الإناث مقابل 104 – 106 من الذكور.



2. أما العامل الثاني: فهو تباين معدل الوفيات بين الجنسين.فمن المعروف جيداً أن معدل وفيات الذكور يفوق معدل وفيات الإناث في كل الدول المتقدمة تقريباً في الوقت الحاضر، وفي بعض الدول النامية أيضاً التي تتوافر فيها رعاية صحية جيدة.ويكون هذا التفاوت أوضح عند الولادة.إذ يتعرض الذكور بعد الولادة للوفاة بصورة أكثر من الإناث.وينجم عن ذلك أن يصبح معدل وفيات الأطفال الذكور أعلى من معدل وفيات الأطفال الإناث. ويعزى ذلك إلى أن الإناث أقوى بيولوجيا على مقاومة الأمراض من الذكور، وينعكس كل ذلك على نسبة النوع في الفئات العمرية المختلفة.حيث يمكن أن يحدث تقارب بين أعداد الذكور والإناث في السنوات العمرية الأولى، ثم بعد ذلك يحدث تساوي إلى حد كبير في فئة الأعمار الوسيطة (الكبار)، ولكنها في فئة المسنين تصبح الإناث هي سيدة الموقف على أعمار الذكور.

ولكن في بعض الدول الإفريقية والآسيوية وفي أمريكا اللاتينية، يمكن أن يؤدي الإهمال في الرعاية الصحية للإناث، إلى ارتفاع معدل وفياتهن خصوصاً في الأعمار الوسيطة (الكبار)، عن معدل وفيات الذكور في نفس الفئة العمرية، مما يزيد نسبة الذكور مع الإناث في تلك المجتمعات المختلفة.

3. أما العامل الثالث: فهو الهجرة الاختيارية على وجه الخصوص.ففي بعض المجتمعات، يكون معظم المهاجرين من الذكور، وفي البعض الآخر يغلب الإناث على الذكور. ويتركز المهاجرون في كلتا الحالتين في الفئة العمرية الوسيطة 15- 64 سنة (الكبار).

من هنا، يمكن أن تستنتج أن المجتمعات التي يغلب فيها هجرة الذكور تنخفض فيها نسبة النوع، أي تسودها الأنوثة. وعلى النقيض من ذلك، نجد المجتمعات التي يغلب فيها هجرة الإناث تزيد فيها نسبة النوع أي يسودها الذكورة. ومن أحسن الأمثلة على ذلك للمجتمعات التي يهاجر إليها الوافدون، دول الخليج العربي التي ترتفع فيها نسبة الذكورة على نسبة الأنوثة.

ج. التركيب الاقتصادي

يقسم سكان أية دولة إلى فئتين حسب قدراتهم في أداء أي نوع من أنواع الأنشطة الاقتصادية وهما:

أولاً: أفراد نشيطون اقتصادياً.

ثانياً: أفراد غير نشيطين اقتصادياً.

أولاً: أفراد نشيطين اقتصادياً: وينحصر أفراد هذه المجموعة في جميع الأشخاص الذي يساهمون فعلا في أي نوع من العمل. بالإضافة إلى الأفراد العاطلين عن العمل بالرغم من مقدرتهم على القيام بأي نوع من الأعمال المتاحة، ولكنهم لا يجدون العمل المناسب لقدراتهم.

ثانياً: أفراد غير نشيطين اقتصادياً: وينحصر أفراد هذه المجموعة في الأشخاص الذين يقومون بأعمال لا تساهم مباشرة في الأنشطة الاقتصادية المختلفة، مثل الطلبة وربات البيوت[1].

كما تضم هذه المجموعة العجزة والمسنين الذين لا يمارسون أي نوع من العمل.

ومن الأهمية بمكان التعرف على التركيب الاقتصادي للفئة الأولى، وهي القادرة على العمل سواءً كانت عاملة أو عاطلة عن العمل.وسوف نركز في تحليلنا للتركيب الاقتصادي للقسم الذي يمارس أعمالاً فعلاً.ويتم التعبير عن عدد هؤلاء العاملين كنسبة مئوية عامة من إجمالي عدد السكان أو كنسبة من كل فئة عمرية.وقد لوحظ أن النسبة العامة للذين يمارسون عملا من إجمالي السكان، تصل في الدول النامية لأقل من 58٪ أما في الدولة المتقدمة فتغطي ما نسبته 62٪ من مجموع السكان.كما لوحظ أن نسبة الأطفال مع المسنين والتي تساهم في قوة العمل تغطي في الدول النامية ما نسبته30٪ في الفئة

(1) د. علي إحميدان: المرجع نفسه.

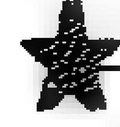


العمرية من 10-14 سنة، ونحو 78٪ للفئة العمرية 65 سنة فأكثر، منها عما هو في الدول المتقدمة والتي تغطي للفئة العمرية من 10-15 سنة نحو 5٪ من إجمالي السكان وللفئة العمرية 65 سنة فأكثر نحو 40٪ ويعزى ذلك إلى التباين في الظروف الاقتصادية والديمغرافية لكلتا المجموعتين، من الدول النامية والمتقدمة على حد سواء. فالدول النامية تضم النسبة الكبرى من السكان في الفئة العمرية الأولى (0-15 سنة) وهي الصغيرة (الأطفال). ومن ثم فعليها أن تعوض النقص في فئة الكبار، بإتاحة الفرصة للأطفال، بممارسة أي نوع من العمل حسب قدراتهم.كما تسمح أيضاً للمسنين بالعمل بسبب التغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي حدثت في الفترة التي تلت الحرب العالمية الثانية.

وبوجه عام، يتم تصنيف من يمارسون أعمالاً اقتصادية إلى فئات حسب نوع العمل الذي يمارسه كل منهم. فهناك قائمة طويلة لهذه الأنواع، وقد أمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات رئيسة هي كما يلي:

1. مجموعة الأنشطة الأولية: وتشمل الزراعة واستغلال الغابات والصيد البري والبحري والرعي.
2. مجموعة الأنشطة الثانوية: وتشمل استخراج الخامات من المناجم والمحاجر والصناعات التحويلية والبناء وتوليد القوى الكهربائية.
3. مجموعة الأنشطة الثلاثية: وتشمل التجارة والنقل والمواصلات وكل أنواع الخدمات.

ويتميز هذا التصنيف بأنه يقوم بتبسيط الأنواع العديدة التي يمارسها سكان أية دولة في مجموعات ثلاث، بحيث تشمل المجموعة الأولى كل فروع النشاط المرتبطة باستغلال الموارد الطبيعية الحيوية. بينما تضم المجموعة الثانية كل الأنشطة التي تقوم بتحويل الموارد وتجهيزها للاستخدام البشري. أما المجموعة الثالثة فتشمل جميع الخدمات المختلفة. ومن خلال هذا التصنيف البسيط يمكن عقد مقارنة بين التركيب الاقتصادي لسكان دول العالم



جدول رقم (20): يوضح التركيب الاقتصادي للسكان الذين يمارسون أنشطة اقتصادية كنسب مئوية من الناتج القومي في بعض دول العالم[1].

اسم الدولة	الأنشطة الأولية٪	الأنشطة الثانوية ٪	الأنشطة الثلاثية٪
نيبال	91.7	2.5	5.8
السودان	86.9	5	8.1
أندونيسيا	69.5	7.3	23.2
غانا	59.6	16.7	23.7
مصر	57.5	11.5	31
سيريلانكا	50.7	12.5	36.8
ايرلندا	41	24	35
المجر	34.8	34.9	30.3
اليابان	26	35.8	38.2
نيوزلندا	17.7	40.7	40.6
استراليا	13.3	44	42.7
هونج كونج	6.6	51.2	42.2
انجلترا	3.5	47.5	49

نستنتج من هذا الجدول ما يلي:

1. هناك تباين كبير في التركيب الاقتصادي بين الدول النامية والمتقدمة.
2. تتميز الدول النامية بتركيز العاملين فيها في الأنشطة الأولية، خاصة الزراعة التي تعمل فيها أكثر من نصف السكان.
3. بينما نجد الدول المتقدمة لا يعمل بهذه الأنشطة الأولية سوى نسبة ضئيلة (أقل من ربع العاملين بالدولة).

(1) د. علي إحميدان، المرجع نفسه.44



4. أما نسبة العاملين في الأنشطة الثانوية بالدول المتقدمة فلا تقل عن ثلث العاملين فيها.
5. كما يتضح من الجدول أيضاً أن نسبة العاملين بالخدمات(الأنشطة الثلاثية) في الدول النامية والمتقدمة تتفوق على نسبة العاملين بالأنشطة الثانوية، مما يشيرإلى أن مجتمع نام أو متقدم، يحتاج إلى نسبة من السكان، تقوم بتوفير الخدمات بأنواعها المختلفةللعاملين في الأنشطة الأولية والثانوية.

السلالات البشرية

خلق الله سبحانه وتعالى آدم عليه السلام، ومنه زوجَهُ حواء أم البشر، تفرع وتناسل بنو البشر، وتفرقوا في كل أرجاء المعمورة على سطح هذا الكوكب الجميل. فالرأي الأكثر منطقية أن الإنسان وحيد النشأة، وانحدرت السلالات البشرية كلها من أب واحد هو سيدنا آدم عليه السلام. وعليه، فلا بد من التأكيد بهذا الصدد على أن الخصائص الجسمية كانت متماثلة في بداية الأمر، ولما تفرقت السلالات في بيئات مختلفة، حيث تسود في كل منها بيئة طبيعية خاصة ذات سمات معينة، كالتضاريس والمناخ والغابات، أخذت كل منها تتكيف حسب الظروف الطبيعية السائدةفي تلك البيئة.

وقد ساعد على ذلك، أن الإنسان الأول كان في بدء نشأته الأولى، عجينة في يد الطبيعة، تشكله بحسب ظروفها من جبل أو سهل، ومن حر إلى برد أو من رطوبة إلى جفاف. فلما تقادَمَ عليه الزمان، ثبتت له الصفات الجسمية التي اكتسبها من بيئته، وأصبحت جزءاً من تكوينه الجسماني لا تتغير أو تتبدل مهما غير الإنسان بيئته الطبيعية بعد ذلك. وعليه، فقد انقسم المجتمع البشري إلى ثلاث مجموعات بشرية رئيسة:

1. السلالة القوقازية.
2. السلالة المغولية.
3. السلالة الزنجية.

وقد ارتكز التقسيم على خصائص جسمية طبيعية وليست على أساس ديني أو ثقافي.

فالدين فقط عند اليهود هو أساس تصنيف اليهود[1] . وهذا لا يعد صفة جسمانية.

ومن أهم هذه السمات الجسمانية التي صنفت بناءً عليها السلالات البشرية هي:

1. لون البشرة.
2. طول القامة.
3. شكل الرأس.
4. شكل الوجه.
5. شكل الأنف.
6. شكل العين.
7. شكل الشعر.
8. فصائل الدم Seroblogical Traits.

1. لون البشرة

لونظرنا إلى قارات العالم القديم، لوجدنا أن لون بشرة الشعوب يزداد سمرة كلما اتجهنا نحو خط الاستواء.وهذه الحالة أكثر انطباقاً في نصف الكرة الشمالي عنها في النصف الجنوبي.

كما أنها لا تنطبق على العالم الجديد.ومن حكمة الله سبحانه وتعالى، أن هذا التدرج في اللون له قيمة وقائية.فالبشرة السوداء ذات صبغة الميلانين، تحمي أجسام البشر ذوي البشرة السوداء من ضربة الشمس القوية والمميتة.ومن أهم الشعوب التي تندرج

(1) د. محمد السيد غلاب: تطور الجنس البشري، القاهرة، 1972م.

تحت البشرة البيضاء هم الشعوب الأوروبية، ومعظم سكان غرب آسيا وشمال إفريقية والبولينزيون والحاميون والدرافيديون والهنود الحمر. أما الشعوب من ذوي البشرة السوداء، فتضم الشعوب الزنجية في القارة السمراء والمتزنجون اليابوان في غينيا الجديدة والميلانيزيون والاستراليون.

2. طول القامة

تعتبر هذه الخاصية الجسمانية إحدى ركائز تصنيف البشر إلى السلالات البشرية الثلاث. وتتخذ المقاييس لهذه السمة الجسمية بين الأفراد حسب طول القامة. فمنها الـ:

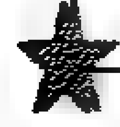
* القزم أقل من 148سم.
* الفرد قصير القامة ما بين 148- 158 سم.
* الفرد متوسط ما بين 158- 168سم.
* الفرد الطويل ما بين 168- 180 سم.
* الفرد الطويل جداً أكثر من 180 سم.

وبوجه عام، هناك بعض الشعوب تتصف بطول القامة وبعضها الآخر يتسم بالقصر، وأن بعضها يتصف بالقزمية. ولكن من المسلم به أن هناك تبايناً في طول القامة بين أفراد الشعب الواحد، ولو أنه لا يمكن أن نجد أقزاما في الشعوب طويلة القامة إلا إذا كان سبب ذلك يعزى لحالة مرضية.

وقد حاول بعض الباحثين تفسير طول القامة التي امتازت بها بعض أجناس العصر الحجري القديم الأعلى، أن سبب ذلك يعزى لتأثير المناخ البارد الذي عاشت فيه طلائع الإنسان الأول في ذلك العصر، ويضربون لذلك مثلاً بسكان اسكتلندا وبتاغونيا التي تتصف بيئاتهم بالبرودة، وسكانها بشدة الطول. كما يعلل ذلك الأستاذ كون Coon سبب طول القامة في تلك البيئات[1].

---

(1) د. إبراهيم رزقانة: الجغرافية البشرية، القاهرة.



3. شكل الرأس

يعتبر شكل الرأس لدى الأفراد خاصية جسمية للتمييز بين فصيلة بشرية وأخرى.

فالرؤوس الطويلة عادة تتصف بالضيق والرأس القصير يتصف بالعريض. ويعبر عن هذه العلاقة بين مقدار طول الرأس وبين عرضها بالنسبة الرأسية. وتنطبق هذه النسبة على النسبة الرأسية للأفراد والأحياء والنسبة الجمجمية لرؤوس الموتى. وتقسم الرؤوس أوالجماجم إلى المجموعات الثلاث الآتية:

* رؤوس أو جماجم طويلة Dolicho Cephalic، إذا نقصت النسبة عن 75٪.
* رؤوس أو جماجم متوسطة Meso Cephalic، إذا كانت النسبة تتراوح بين 75٪ إلى 80٪.
* رؤوس أو جماجم عريضة Brachy Cephalic، إذا زادت النسبة عن 80٪ والمشكلة في شكل الرأس كصفة جسمية أنها لا تعطي نتائج حاسمة في الموضوع. وإنما تصلح في التصنيف بين أمة وأمة أو بين قبيلة وأخرى. ومثال ذلك نجد السلالة القوقازية غير متحدة في شكل الرأس، ففيها الرأس الطويل والمتوسط والعريض.

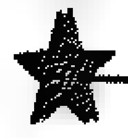
4. شكل الوجه

هو إحدى الخصائص الجسمية التي تميز سلالة عن أخرى أو فصيلة عن أخرى فرعية.

وترتكز هذه الخاصية على ثلاثة عوامل هي:

* مقدار طول الوجه وعرضه.
* درجة بروز القسم الأسفل منه.
* شكل الجبهة.

أما مقدار طول الوجه وعرضه فيقسم إلى وجه طويل Lepto Prosopy وإلى وجه



عريض Chamae Prosopy. ويحكم على الوجه بأنه طويل أو عريض بناءً على قياس الأبعاد التالية:

* العرض الكلي للوجه بين قوس الوجنتين.
* الطول الكلي للوجه من أعلى الجبهة إلى أسفل الذقن.
* طول القسم الأوسط من الوجه (أي باستبعاد الجبهة والفكين).
* البعد بين الأضراس الأمامية.

ويوجد تطابق لحد كبير بين شكل الرأس وشكل الوجه.فالرؤوس الطويلة تتطابق مع الوجوه الطويلة. والرؤوس العريضة تتوافق مع الوجوه العريضة، فيما عدا الاستثناءات عند بعض الجماعات كالأسكيمو، الذي يجمعون بين الرأس الطويلة والوجه العريض، وجماعات إلباسك الذين يجمعون بين الرأس العريض والوجه الطويل.

5. شكل الأنف

ويتصف كل جنس من أجناس البشرية الثلاثة الكبرىبشكل خاص من أشكال الأنف.

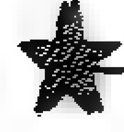
فالقوقازيون بوجه عام ضيقو الأنوف، والزنوج عراض الأنوف والمغول متوسطو الأنوف.

ويمكن تقسيم أنوف الأحياء فقط بحسب النسبة الأنفية إلى ثلاثة أقسام وهي:

* أنف عريض الذي تزيد نسبته عن 85٪.
* أنف متوسط والذي تتراوح نسبته ما بين 80٪- 85٪.
* أنف ضيق والذي تقل نسبته عن 70٪.

6. شكل العين

وكما أن للأنف نسبة أنفية فإن للعين نسبة عينية Orbit Index، أي لها ارتفاع وطول، وتقسم العيون بناءً على هذه النسبة إلى الأقسام التالية:



* عيون كبيرة إذا كانت النسبة 90٪ فأكثر.
* عيون متوسطة إذا كانت النسبة ما بين 83٪ إلى 89٪.
* عيون صغيرة إذا كانت النسبة أقل من 83٪.

ومن الجماعات التي تتصف بسعة العين الهنود الحمر وسكان جزر جاوة وبولينزيا واندمان. ومن ذوي العيون المتوسطة الأوروبيون وسكان شمال إفريقية وغرب آسيا. أما ذوو العيون الصغيرة فيتمثلون في الاستراليين الأصليين والهوتنتوت وجماعات الباسك. وهناك فتحة العين المائلة عند الآسيويين الصفر والشعوب الخليطة المشتقة منهم.حيث تسمى بالعين المغولية. ففتحة العين مائلة والزاوية الخارجية أعلى من الزاوية الداخلية.

7.شكل الشعر

يمكن التمييز بين ثلاثة أشكال رئيسة لهذه الخاصية وهي:

* الشعر المستقيم Leiotrichy وتتصف شعرته بالاستقامة التامة التي لا التواء فيها، حيث تتسم بالخشونة والطول والدقة وتسود في السلالة المغولية[1].
* الشعر المموج Cymotrichy وتتصف شعرته بأنها ذات أمواج حيث تندرج في العمق بين الأمواج الضحلة والأمواج المتوسطة العمق.ويسود في شعوب غرب آسيا والشعوب الأوروبية وشمال إفريقية والهند وأستراليا.
* الشعر الصوفي Ulotrichy وتتميز شعرة هذا الصنف من الشعر بأنها تشكل دائرة كاملة، قطرها يصل لنحو واحد سنتمتر، ويطلق عليه إسم الشعر المفلفل.إذ يتجمع الشعر في بقع متفرقة من الرأس، تفصل بينها بقع أخرى خالية من الشعر، بالرغم من أن غدد الشعر موزعة في الرأس كلها.ويسود هذا الصنف في الشعوب الزنجية وسكان جزيرة بابوا (غينيا الجديدة)، والميلانيزيين ثم الأقزام الإفريقيين والأقزام الآسيويين والبوشمن في صحراء كلهاري.

---

(1) د. إبراهيم رزقانة: نفس المرجع.

8. فصائل الدم

يندرج كل بني البشر في العالم تحت أربع فصائل دم Blood Group وهي:

* فصيلة AB.
* فصيلة A.
* فصيلة B.
* فصيلةO.

وقد ارتكز هذا التصنيف على أساس احتواء سائل الدم في كل فصيلة على مادة معينة، بحيث يتجلَّط الدم إذا أدخل إليه دم من فصيلة أخرى.فأما فصيلة AB فتحتوي على مادتين من هذه المواد وهما A و B.وأما فصيلة A فتحتوي على مادة A فقط.وكذلك فصيلة B تحتوي على مادة B فقط أما فصيلة O فهي خالية من كلتا مادتي A وB.

فعلى سبيل المثال لو حللنا دم شعب من الشعوب قد نجد توزيع دمائه على النحو الآتي:

* 30٪ ينتمون لفصيلة A.
* 20٪ ينتمون لفصيلة B.
* 30٪ ينتمون لفصيلة AB.
* 20٪ ينتمون لفصيلة O.

وتعتبر خاصية فصائل الدم من السمات التي يصنف البشر بمقتضاها إلى السلالات البشرية المعروفة. فقد وجد أن كثيراً من الأجناس وفروع الأجناس تختلف فيما بينها اختلافاً واضحاً، في نسبها من مجموعات الدم.غير أنه وجد أن هذه الصفة الأخيرة، لا تتفق في نتيجة التصنيف بحسبها من النتائج المستمدة من الصفات الأخرى، كشكل الرأس ولون البشرة أو طول القامة. ويعزى ذلك إلى أن الجنس يتكون من خليط من الصفات

الجسمية، وإن أياً منها يتخذ أساسا للتصنيف، فلا بد وأن يندرج تحتها تباينات شديدة في الصفات الأخرى. فمثلاً إذا صنفنا البشر حسب لون البشرة إلى بيض وسود وصفر، فسوف نجد في كل مجموعة من هذه طوال القامة وقصارها وعراض الرأس وطوالها، وهكذا شأن خاصية فصائل الدم.

ويرى بعض الكتاب أن فصيلة الدم O هي الفصيلة الأصلية للإنسان، ثم طرأت على البشرية الفصائل الثلاث الأخرى. نتيجة عمليات التحول في جسم الإنسان خضوعاً لظروف البيئات الطبيعية، حيث نشأت فصيلة الدم A في أوروبا وفصيلة الدم B في الهند، وانتشرت هاتان الفصيلتان بالهجرة والاختلاط بين الأجناس البشرية.فجاءت فصيلة AB نتيجة الاختلاط بين الشعب من فصيلتي A مع شعوب فصيلة B [1] .

الأجناس البشرية الثلاثة

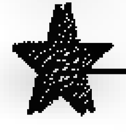
ونتيجة لاتفاق علماء الأجناس البشرية على اعتماد الأسس الجسمية الثمانية المذكورة آنفاً. فقد تم تقسيم المجتمع البشري في العالم إلى مجموعات جنسية كبرى هي:

1. مجموعات السلالة القوقازية.
2. مجموعات السلالة المغولية.
3. مجموعات السلالة الزنجية.

ويندرج تحت هذه السلالات الثلاث نحو 99٪ من سكان البشرية. أما الـ 1٪ الباقية فتدعى بمجموعة المتذبذبين مثل مجموعة الأينو Ainu في جزيرة سخالين والأستراليين الأصليين في جزيرة تسمانيا.

---

(1) د. إبراهيم رزقانة، مرجع سابق.



1. مجموعة السلالة القوقازية Home Caucasicus:

وتتكون هذه المجموعة من أربع فصائل جنسية هي:

* فصيلة الجنس النوردي (الشمالي).
* فصيلة الجنس الألبي.
* فصيلة جنس البحر المتوسط.
* فصيلة الهندوس.

وتحتل الفصائل الثلاث الأولى ثلاثة نطاقات تمتد من الغرب إلى الشرق، بالقارة الأوروبية، حيث تزداد سمرة البشرة والعين وقصر القامة من الشمال إلى الجنوب، أي من الفصيلة النوردية في الشمال إلى فصيلة البحر المتوسط في الجنوب.

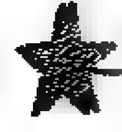
قال تعالى: ﴿ وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦ خَلْقُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَٰنِكُمْ ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّلْعَٰلِمِينَ ﴾ (الروم:22).

وأما الفصيلة الرابعة وهي الفصيلة الهندوسية، فتكون أقصى الفروع الشرقية من المجموعة القوقازية، حيث يعتقد أنها دخلت لشبه القارة الهندية من الشمال الغربي عبر ممر خيبر، فاختلطت مع شعبه من الزنوج الأستراليين القدماء، وبذلك تغيرت بعض الشيء في هذه الفصيلة، الخصائص القوقازية كضيق الرأس وشدة سمار البشرة عن فصيلة البحر المتوسط.

2. مجموعة السلالة المغولية ومنها:

فصيلة الإينو والفصيلة الكورية والفصيلة الصينية والفصيلة الكمبودية وغيرها.

ومن أبرز صفات الجنس المغولي البشرة الصفراء والشعر المستقيم والرأس العريضة والفك المتوسط البروز Mesognathous وعظام الخدين البارزة والأنف



المتوسطة العرض والقامة المتوسطة بطول 160 سم.

3. مجموعة السلالة الزنجية

وتضم هذه السلالة شعبتين رئيسيتين وهما:

* الزنوج في إفريقية وغينيا الجديدة وميلانيزيا.

* الأقزام.

فأما الفصيلة الأولى، فالفروقات بين الزنجي الإفريقي والزنجي الميلانيزي غير واضحة تماماً، إلا أن الأنف عند الميلانيزي أنف أقني وعند الإفريقي أنف مسطحة. كما أن شفتي الميلانيزي أقل غلظة من شفتي نظيره الإفريقي، وطول القامة عند الأخير أطول من الأول[1].

وأما فصيلة الأقزام فقد تخصصت محلياً في الجهات التي استقرت فيها، حيث نجدها تضم جماعة غربية في إفريقية الاستوائية، وجماعة شرقية تعيش حاليا في جزر الفلبين والاندمان، وغينيا الجديدة وشبه جزيرة الملايو ويفصل بين الجماعتين المحيط الهندي.

وتتمثل خصائص المجموعة الزنجية في الشعر المفلفل، والبشرة الشديدة السواد والفك البارز وعظام الخدين غير البارزين والأنف الشديد العرض والعين الواسعة والأسنان الكبيرة والرأس بين الطويلة والعريضة. كما تختلف الفصيلتان في طول القامة والرأس. حيث نجد طول القامة لدى الزنوج فوق المتوسط (175سم)، بينما في الأقزام لا تتجاوز الـ150سم. أما الرأس عند الأقزام فيتصف بأنها أميل للعرض بوجه عام أكثر من فصيلة الزنوج.

ونجد أن هناك مناطق اختلاط انتقالية بين السلالات البشرية، حيث نجد إقليم التتار بين السلالة المغولية والسلالة القوقازية، يمثل منطقة انتقال بين المجموعتين. إذ نجد

(1) د. يسرى الجوهري: السلالات البشرية، 1975م.



الشعوب في المنطقة الواقعة بين غرب الصين وشرق القفقاس، تظهر الخصائص الجسمية للسلالتين لدى شعوب آسيا الوسطى الروسية (التركستان). كما أن هناك منطقة انتقال بين الفصيلة الحامية والفصيلة الزنجية في الصومال والحبشة وارتيريا، نتيجة الاحتكاك والتماس الجغرافي بين الحاميين من جهة والزنوج من جهة أخرى.

وأخيراً، فإن السلالة النقية لا توجد في البشر إلا في الجهات المنعزلة عن المجتمع البشري، وذلك بحكم حركة الإنسان من منطقة لأخرى، واختلاطه مع أبناء جلدته، فالأسبان والبرتغال تزاوجوا مع الهنود الحمر، وظهرت الفصيلة الخلاسية في البرازيل وأمريكا الجنوبية بوجه عام. والهنود والآسيويون اختلطوا مع الأوروبيين وظهرت فصيلة المولدين في اتحاد جنوب إفريقية وهكذا هو مجتمعنا البشري في اختلاطه.

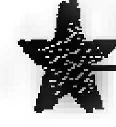
فالله سبحانه وتعالى خلق بني البشر ونوع في ألوانهم وأطوالهم وأبصارهم وعيونهم وشعورهم وسحنهم، وكل من المجموعات البشرية لها صفاتها وخصائصها الجسمية التي تميزها عن غيرها من السلالات الكبرى في العالم. وكما تتنوع النباتات والحيوانات والزروع والثمار والكائنات المجهرية الدقيقة، يندرج هذا التنوع على بني الإنسان.

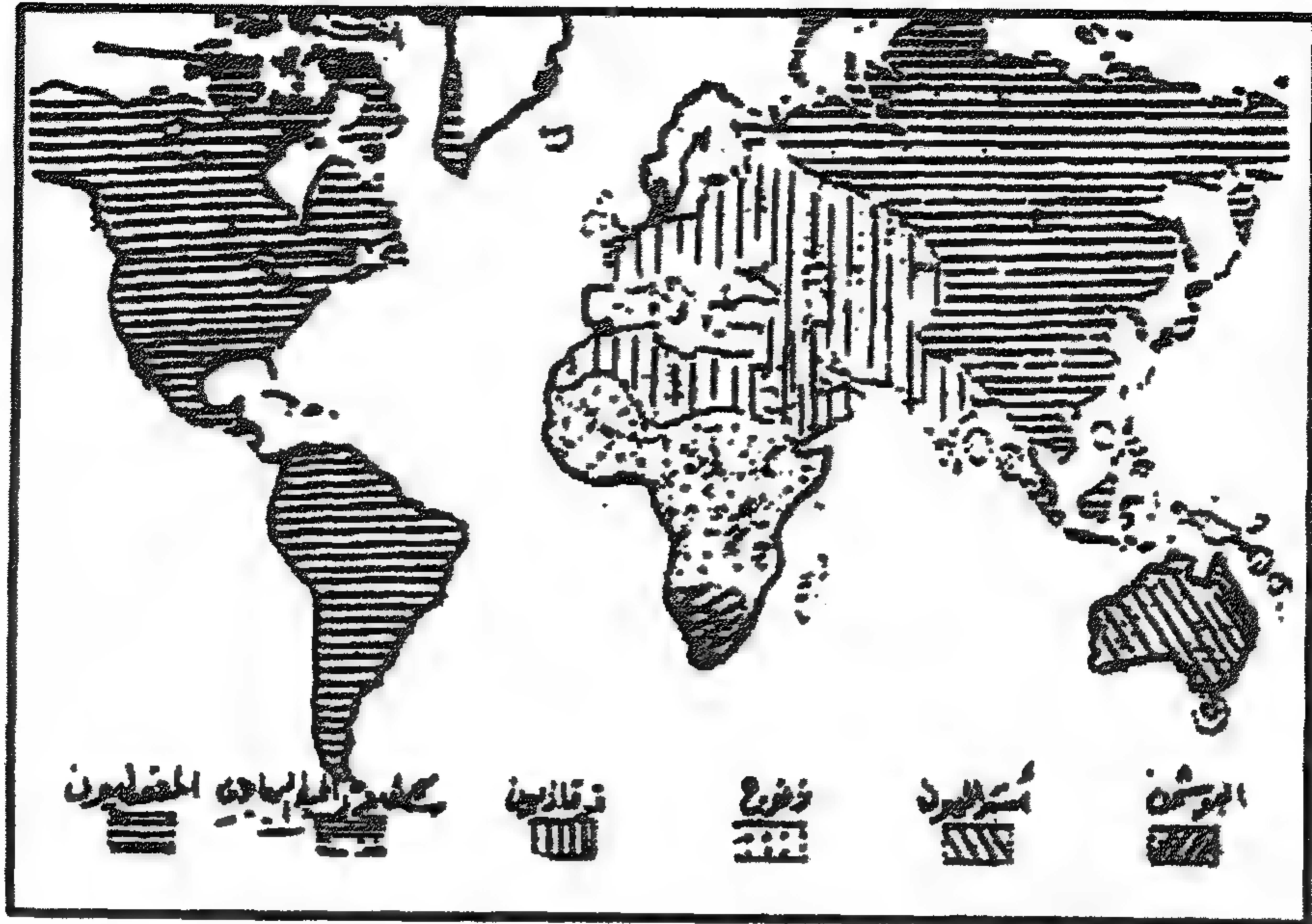
قال تعالى: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا ۚ وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بِيضٌ وَحُمْرٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ ﴿٢٧﴾ وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَٰلِكَ ۗ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ﴾ (فاطر:27-28).

فالتنوع في الخلق هو حكمة من حكم الخالق عز وجل. فإذا نظرنا للتفاح، فهو أنواع، وإذا ما ما درسنا البَلَحْ فهو أكثر من 100 نوع، وكذلك القمح أصناف عدة، وهكذا الأشجار والصخور والتربات، والمياه والبشر والحيوانات وغيرها. إنها عظمة الخالق في التنوع في الخلق للكائنات الحية والجماد معاً.

قال تعالى: ﴿اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ قَرَارًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُوَرَكُمْ وَرَزَقَكُم مِّنَ الطَّيِّبَاتِ ۚ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ رَبُّكُمْ ۖ فَتَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ﴾

(غافر:64).





شكل رقم (149): يوضح توزيع السلالات الرئيسة للجنس البشري قبل عام **1492**م.

الفصل العاشر

الأنشطة الاقتصادية للسكان

الفصل العاشر
الأنشطة الاقتصادية للسكان

- حرفة الجمع والالتقاط والصيد.
- حرفة الرعي.
- حرفة الزراعة.
- حرفة التعدين.
- الصناعة.

الفصل العاشر

الأنشطة الاقتصادية للسكان

وتضم هذه الأنشطة منذ بدء الخليقة ليومنا هذا الحرف التالية وهي:

1.حرفة الجمع والالتقاط والصيد.

2.حرفة الرعي.

3.حرفة الزراعة.

4.حرفة التعدين.

5.حرفة التصنيع والتقنية

6.النقل والتجارة.

1. حرفة الجمع والالتقاط والصيد

بدأ الإنسان منذ بدء الخليقة معتمداً في غذائه الأساسي على موارد البيئة المتاحة، من نباتات وحيوانات برية وبحرية فوق اليابس ومن أعماق المسطحات المائية دون عناء يذكر.

حيث قام بجمع الثمار البرية وجذور النباتات والحشرات. وقد استغرقت هذه المرحلة التي اعتمد فيها الإنسان على موارد البيئة الأولية المتاحة آلاف السنين. وبالرغم من مرور عشرات الآلاف من السنوات على تحول معظم شعوب الأرض، عن هذه الحرفة، إلا أنه ما زالت هناك بقايا تستحق الذكر من جماعات بشرية كثيرة، تعيش على الجمع والالتقاط والصيد، ومن أشهر هذه الجماعات الأستراليين الأصليين والبوشمن والهوتنتوت والسيمانج والجوياكس Guayakis البدائية، وتعيش هذه الجماعة الأخيرة في أمريكا الجنوبية في الغابات الواقعة بين نهري بارانا وبراغواي.



ويقوم الأستراليون القدماء بجمع النباتات والحيوانات والحشرات بما يزيد عن ثلاثمائة نوع من المواد الغذائية، والتقاطها من الأرض في قلب القارة الأسترالية بجانب صيد أسماك القرش من السواحل البحرية.

أما البوشمن والهوتنتوت، فشأنهم في ذلك شأن الأقزام [1]، كانوا ينتشرون في منطقةأوسع من منطقة انتشارهم الحالية.ولكنهم اضطروا تحت ضغط العناصر الزنجية الأقوى، والمستوطنين البيض الذين وفدوا إلى جنوب إفريقية خلال القرن السابع عشر إلى الإنزواء في هذه المناطق القاحلة من صحراء كلهاري. ويعتقد بأنهم منذ أواخر العصر الحجري القديم الأعلى، وحتى عهد حديث كانوا ينتشرون في كل جنوب القارة الإفريقية وفي شرقها. وكان لهم حضارة تعتمد على حرفة الجمع والالتقاط والصيد. وعرفت بحضارة ستلباي Stilbay.وقد ظل البوشمن والهوتنتوت آلاف السنوات يحتلون جنوب القارة الإفريقية، حتى غزت منطقة نفوذهم موجتان من زنوج البانتو من الشمال، أحدهما على طول الساحل الغربي، والأخرى على طول الساحل الشرقي. وبعد مرور عدة مئات من السنوات، وبالضبط خلال النصف الأول من القرن الـ18م، توغلت إحدى جماعات البانتو الشرقيين تجاه الغرب، واحتلت إحدى مناطق البوشمن.وفي نفس الوقت كانت العناصر الأوروبية قد وصلت إلى خليج تيبل Table عام 1902 وبدأت في التوسع باتجاه الشمال الشرقي واحتلت منطقة واسعة.وكان من حصيلة ذلك أن انزوى السكان الأصليون من البوشمن والهوتنتوت في المناطق النائية الفقيرة في صحراء كلهاري.

ويعيش البوشمن في جماعات تتألف كل منها من عشرين فرداً أو أقل يمثل في العادة جميع أفراد العائلة. ويغلب على معيشتهم تلك حياة التنقل في مساكن متنقلة كذلك. فحياتهم ما هي إلا انعكاس لظروف البيئة الطبيعية التي يعيشون فيها. ففي فصل الصيف تهاجر العديد من الحيوانات خارج النطاق الصحراوي، في اتجاه المناطق الأقل

---

(1) د. محمد غلاب: مرجع سابق.

جفافاً بحثاً عن الكلأ والماء، ومن ثم يقوم رجال الصيد من البوشمن بمطاردتها. ونظراً لقلة عددهم فإنهم يستخدمون السهام المسمومة حتى يضمنوا إصابة كل فريسة. وقد اكتسبوا خبرة فائقة في تتبع الحيوان البري وصيده، مستخدمين القوس والسهام والرماح التي تصنع رؤوسها من العظام أو الحديد. وتتميز نساء البوشمن.بأنها على دراية كبيرة بالبحث عن النباتات من الأنواع الصالحة للأكل من بين الأعشاب، كما يقومون بالتقاط بعض الحشرات التي يعتمدون عليها في غذائهم الرئيسي.

ويلاحظ أن حضارتهم آخذه في الانقراض بسبب احتكاكهم بالعناصر المجاورة الأرقى منهم حضارة.فقد كانت أعدادهم في الماضي أكثر مما هو في الوقت الحاضر. ولم يبق منهم ممن يقومون بالجمع والالتقاط والصيد، إلا أعداد تتراوح ما بين 6 إلى 12 ألف نسمة.

بالإضافة إلى البوشمن والهوتنتوت، فهناك جماعات الأقزام Pygmies التي تنتشر في الغابات الاستوائية في حوض الكونغو بإفريقيا.وكانت لهم حضارة تعرف بحضارة سانجوان Sanguan ولكنهم اضطروا تحت ضغط زنوج البانتو الأقوى شكيمة منهم إلى الانزواء في مناطق الصعوبة داخل الغابات الاستوائية [1]. ويتركز الأقزام حاليا في غابة ايتوري Ituri الواقعة في شمال شرق الكونغو.ويعتمدون في حياتهم الغذائية على جمع الثمار وجذور النباتات والحشرات، بالإضافة إلى صيد الحيوانات المتواجدة في دهاليز الغابة الاستوائية بجانب صيد الأسماك من المجاري المائية.

كما أن جماعات السيمانج Simang التي تعيش في جزر أندمان في خليج البنغال والسيلونج في ساحل الملايو، وجماعات الساكاي Sakai الذين يعيشون في سهول الملايو المنخفضة، بالإضافة إلى جماعات الكوبو Kubuفي جزيرة سومطرة وجماعات الأيتا Aeta في جزيرة الفلبين والتوالا Toalaفي جزيرة سليبز، والبونان Punan في جزيرة بورينيو كلها

(1) د. يسرس الجوهري، مرجع سابق.

مجتمعة تندرج تحت حرفة الجمع والالتقاطوالصيد حتى في القرن الواحد وعشرين الميلادي حالياً.

هذا التنوع في مصادر الطعام التي تحصل عليه هذه الجماعات من البيئة يمدهم بغذاء متوازن، ولكنه لا يضمن لهم وجبات مضمونة. ففي مثل هذه المناطق الحارة، يصبح من الصعوبة بمكان تخزين الفائض من المواد الغذائية وخاصة اللحوم. وعليه، فهم يتمتعون بفترات سمان مع توفر الغذاء وأخرى عجاف مع الغرامة.

ولكن هذا الوضع يختلف عن الجماعات التي تعيش في المناطق الباردة مثل الأسكيمو Eskimos الذين يعيشون في جزيرة غرينلاند وشمال كندا، ويعتمدون في غذائهم وتدفئتهم شتاءاً على سبع البحر، الذي يقومون بصيده من خلال ثقوب يحفرونها في الجليد. أما في فصل الصيف فيقومون بصيد غزلان الكاريبو Caribo بالحراب والسهام والقوس، كما يقومون بصيد سمك السلمون إلى جانب جمع ثمار بعض الشجيرات التي تنتشر في التندرا[1].

2. حرفة الرعي

لقد تقدم الإنسان خطوة أخرى في العصر الحجري الحديث في طريق استغلال بيئته، باستئناس الحيوان الذي كان يطارده لآلاف السنين.ولم يعد يطارده ليقتله وإنما أصبح حريصاً عليه يهتم به ويرعاه، لقد كان لاستئناس الحيوان حدث بالغ الأهمية في التاريخ الإنساني، على سطح هذا الكوكب الحيوي.فقد تحول الإنسان من مجرد جامع للطعام وصائد للحيوان إلى مربٍّ للحيوانات وراعٍ لها. ومن ثم انتقل من حياة التنقل بحثاً وراء القوت ومقتفياً أثر الحيوان وصيده إلى حياة شبه مستقرة، ينتقل فيها من مكان لآخر طلباً للعشب والماء لسد حاجة قطعانه من الحيوانات، التي دجَّنها. فكانت غالبية

---

(1) د. غلاب، مرجع سابق.

الحيوانات التي نجح الإنسان في تدجينها من الحيوانات العاشبة.وهي التي تقود الإنسان في تحركاتها إلى المناطق العشبية، لكن الإنسان نجح أخيرا في توجيه تحركاتها بنفسه.

وعلى الرغم من مرور عشرات الآلاف من السنوات على نجاح الإنسان في تدجين الحيوان لأول مرة في التاريخ الإنساني، إلا أنه لم ينجح في تدجين حيوانات أخرى جديدة ذات أهمية كبيرة، إلى قائمة الحيوانات المستأنسة من خلال عملية التهجين، وتحسين السلالات الحيوانية لزيادة منتجاتها الحيوانية من اللحوم والألبان والأصواف وغيرها.

ويرى بعض الباحثين أمثال كالتون Qalton أن جميع الأنواع الحيوانية التي أمكن استئناسها.قد أصبحت الآن تحت سيطرة الإنسان. وبالرغم من وجود عدة ملايين من أنواع المملكة الحيوانية بما فيها الحشرات، إلا أن عدد المستأنس منها لا يزيد عن خمسين نوعا فقط.

ونفس الشيء يقال عن النباتات التي يوجد منها 350 ألف نوع بما فيها الطحالب والفطريات. ولكن ما تستخدمه الجماعات البدائية بحالته البرية لا يتعدى الـ 3500 نوع فقط.أما الأنواع المزروعة فيقدره الباحث فابيلوف Vabilov بنحو 600 نوع فقط.

ويلاحظ أن معظم الأنواع النباتية والحيوانية التي استأنسها الإنسان قد تركزت في أراضي القارات القديمة. وذلك لأنها تمثل الموطن الأول للإنسان وللحضارات. كما يقدر علماء الأحياء أن نحو 80٪ من النباتات المزروعة تمثلت في العالم القديم، على حين أن 20٪ منها فقط كان موطنها الأصلي العالم الجديد.

وقد تطورت حرفة الرعي الآن وأصبحت تستند إلى أسس علمية تجارية، كما هي الحال في أستراليا والأمريكيتين وأوروبا.ولقد خصصت قطارات لنقل الحيوانات من مرعى إلى آخر، لتجنيب الماشية متاعب المشي لمسافات طويلة حتى لا تكون معرضة للهُزال أو الموت.

ويمكن تقسيم الرعي إلى نمطين رئيسيين هما:



* الرعي البدوي: Nomadic herding

* الرعي التجاري: Commercial herding

*** الرعي البدوي**

ترتحل القبائل البدوية بقطعانها من الأغنام والماعز والإبل والخيول من مكان لآخر، بحثاً عن العشب والماء. ولهذا فالرعاة هم أبعد ما يكونون عن الاستقرار. ويعتبر الرعي البدوي- بوجه عام- حرفة تقليدية تنتشر في المناطق الجافة وشبه الجافة، وفي إقليم السهوب الخاصة في قارات العالم القديم. ففي تلك المناطق بلغت هذه الحرفة أكبر تطور لها. إذ كانت الحيوانات الملائمة للاستئناس متاحة مثل الخيول والأغنام والماعز، والماشية في السهوب والإبل والخيول في الصحاري الحارة، والأبقار في إقليم السفانا والبامباس والرّنة في التندرا.

أما في العالم الجديد، فقد كان هناك القليل من الحيوانات الأصلية إلى جانب حيوانات الالباكا Albaka واللاما LIAMA التي تعيش في هضاب وجبال الأنديز. ويتصف الرعي البدوي كنشاط اقتصادي لأنه يقوم بصفة أساسية للاستهلاك المحلي سواءً في الغذاء كاللحوم والألبان، وعمل الخيام من الشعر والوبر والاعتماد على الحيوان في التنقل والترحال.

وإذا اعتبر الجمل «سفينة الصحراء» فإن الحصان يعتبر سفينة السهوب، والرّنة سفينة التندرا واللاما سفينة الجبال كجبال الأنديز.

ومن أحسن الأمثلة على الرعي المتنقل في المناطق الصحراوية الجافة وشبه الجافة، هو تنقل القبائل العربية في بادية الشام، مثل قبيلة الرولا والسرحان والسرديّة، حيث تنتقل بالقطعان شتاء إلى المنازل الشتوية في وادي السرحان وحوض الأزرق، وحينما يحل فصل الصيف تنتقل بقطعانها إلى الشمال، حيث المنازل الصيفية والماء والعشب في سهول حوران وجبل العرب.

وتشبههم في هذا الوضع القبائل العربية في فلسطين، فحينما يحل فصل الشتاء ينزلون إلى الوادي الأخدودي، وحينما يجيء شهر نيسان ترتفع درجة الحرارة بالأغوار فينتقلون إلى المنازل الصيفية في منطقة الشفا (المرتفعات الجبلية) بالضفة الغربية.

كما تسود هذه الحرفة في أطراف الصحراء الكبرى بشمال افريقيةوأيضا في جنوب غرب آسيا (كما ذكر آنفاً وأواسطها. وتعتبر الأغنام الحيوان الرئيس ومعها الماعز والإبل وأحيانا بعض الخيول.ويتحرك البدو في الجزء الشمالي الغربي، من الصحراء الكبرى نحو الجنوب شتاء، حيث تسهم الأمطار الساقطة في نمو الحشائش، وحينما يجيء فصل الصيف ويحل الجفاف، يعود البدو بقطعانهم نحو الشمال في منطقة جبال أطلس.أما في شبه الجزيرة العربية فيعيش البدو بقطعانهم من الإبل معظم السنة، معتمدين على الأعشاب في المناطق الشبه صحراوية، ويتوغلون في قلب الصحراء حينما تتعرض الوديان للعواصف الرعدية، وتجود الأرض في تلك الأودية بالحشائش خلال فصل الشتاء. وبحلول فصل الجفاف بالصيف الشديد الحرارة، يعودون إلى أطراف الصحراء حيث المناطق المرتفعة والرطوبة أو مصادر المياه من الآبار.

وما يقال عن البوادي العربية الآنفة الذكر، في الجناح العربي الآسيوي والإفريقي، يندرج على صحراء التركستان الروسية، حيث تنتقل قبائل القوزاق الرعاة شتاء من المناطق الجبلية الباردة إلى الأودية المنخفضة في الهوامش الجنوبية للصحراء، حيث يتوفر الدفء النسبي أسفل جبال تيان شان مع توافر الحشائش والمياه.وحينما يحل فصل الصيف ينتقلون بقطعانهم من الجنوب إلى الشمال، إلى إقليم السهوب حيث الأمطار صيفا والمراعي الجيدة. كما أن قبائل القرغيز الرعاة كجيرانهم ينتقلون من الجبل إلى الوادي كرحلة موسمية Transhuman، حيث يقضون فصل الشتاء في الأودية المجاورة لجبال تيان شان Tien shan، وفي الصيف يعودون مع قطعانهم إلى المراعي الجبلية.

وقد لعبت هذه الجماعات دوراً بارزاً في التاريخ القديم وفي العصور القديمة، لما قامت به من غزوات على الحضارات الزراعية المستقرة، في الصين والهند وإيران وأرض



الرافدين بالعراق، كما أنهم هددوا حدود الإمبراطورية البيزنطية في القرن الثالث عشر الميلادي (1258م، 656هـ) حينما اجتاحوا شرق القارة الأوروبية مثل جنكيزخان والتتار وغيرهم.

ويعتقد عالم المناخ الأمريكي هنتجنتون، أن السبب الرئيس للهجرات والغزوات التي قامت بها تلك الجماعات الرعوية المغولية من إقليم الإستبس نحو أطراف الإقليم، هو التغيرات المناخية التي تعرضت له أراضيهم، بسبب أن هناك دورة مناخية تحدث كل 33 سنة، حيث تقل فيها الأمطار لمدة ثلاث سنوات تقريباً، مما ينعكس سلباً على نمو الحشائش وجفافها تدريجيا، وبالتالي حدوث القحط، الأمر الذي يدفع الرعاة للتحرك إلى الأقاليم الزراعية الغنية بحاصلاتها المختلفة والمعتمدة على الري من الأنهار. وهو يعتقد أنه السبب الرئيس وراء اجتياح جنكيزخان، لإيران والعراق على التوالي.

أما فيما يتعلق بالرعي المتنقل في إقليم التندرا في شمال أوراسيا، وحتى شمال أمريكا الشمالية من الاسكا غربا حتى لبرادور شرقا، حيث توجد جماعات رعوية متعددة مثل جماعات الساموند Samoid والياكوت Yakut في شمال سيبيريا واللاب Lapps والفن Fins في شمال اسكندناوة وفنلندة، بالإضافة إلى جماعات الأسكيمو في شبه جزيرة ألاسكا، وشمال كندا.

فهم إلى جانب اعتمادهم على صيد الحيوان، والأسماك فإنهم يقومون برعي حيوان الرنة التي يعتمدون على شحومها ولحومها في الغذاء، كما يصنعون من جلودها الخيام ويعتمدون عليها كوسيلة من وسائل النقل المتاحة في تلك البيئة القطبية.

ويعتبر غزال الرنة من أكثر الحيوانات تكيفا مع البيئة القطبية.وعليه، فقد نجحت لحد كبير عمليات نقل قطيع كبير من الرنة الداجنة من منطقة لابلاند شمال اسكندناوة إلى شمال كندا وألاسكا، فأخذت أعدادها في التزايد حتى وصلت إلى نحو 600 ألف

رأس في العالم الجديد[1] . وعلى الرغم من تدجين حيوان الرنة وتربيته، إلا أنه يمارس حياته الرعوية المتنقلة بحرية. ويعتمد في غذائه صيفا على الحشائش، بينما تعتمد شتاء على الطحالب.وعندما يصعب الحصول على غذائه، تساق الرنة داخل الغابات الصنوبرية المجاورة لتتغذى على أوراق الأشجار وترتبط حياة الجماعات الرعوية في منطقة التندرا ارتباطا وثيقا بالرنة، فهو حيوان يستخدم لجر الزحافات، بل إن جماعات التانجوس Tungueses والكورياك Koriaks يستخدمونها كدواب للركوب، بينما تستخدم جلودها في صنع الملابس والأغذية، ووبرها في نسيج الملابس وعظامها في عمل أدوات الصيد، كما أنها تمدهم بالغذاء اليومي طيلة العام، حيث تؤكل لحومها سواء طازجة أم مجففة، وتستخدم ألبانها في الغذاء لدى بعض الجماعات مثل جماعة اللاب شمال فنلندا.

* الرعي التجاري

يختلف الرعي التجاري عن الرعي البدوي، بأن المربين يقومون بتربية قطعان الماشية، لهدف تجاري وليس للاستهلاك المحلي.فالحيوان في نظر هؤلاء الرعاة وسيلة لتحقيق أكبر قدر من الأرباح، وليس فقط لزيادة أعداد الحيوانات المختلفة مثل الرعي البدوي.وتعتمد الطرق المستخدمة في هذا الصدد على اختيار السلالات الممتازة لإنتاج الألياف واللحوم والأصواف، بالإضافة إلى الاهتمام بتوفير المراعي الجيدة والماء والرعاية البيطرية وتنظيم الإنتاج والنقل والتسويق والتبريد...إلخ.

فمن حيث التنقل، فإن المشرفين على هذا النمط من الرعي، لا يعتبرون أقواما رحلا وإنما لهم مساكن ثابتة طيلة العام يعودون إليها أثناء الليل، كما أن انتقال الحيوان محدود لحد ما، بل يخضع لعمليات ضبط لا تتوفر في الرعي البدوي. فالقطعان في الرعي

(1) PerPillou. V; and Human geography, London. 1966. P68.

التجاري قد تنتقل من مرعى إلى آخر، ولكن تحت إشراف الرعاة وفي داخل محميات رعوية مسورة.

ويتركز الرعي التجاري في العالم في أقاليم السهوب وبراري أمريكا الشمالية والجنوبية، وفي براري جنوب إفريقية وأستراليا والأرجنتين وسهول روسيا الاتحادية الجنوبية. حيث تربى الأغنام والأبقار، أما الأغنام فهناك نوعان، أحدهما لإنتاج اللحوم وثانيهما لإنتاج الأصواف بصفة أساسية[1].

وأغنام الأصواف لها أهميتها الكبيرة في نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة. وذلك نظراً لبعدها عن أسواق الاستهلاك، حيث تتعرض الأغنام للنقص في أوزانها عند وصولها للأسواق.

ولهذا فأغنام الأصواف تتواجد في المناطق الأكثر جفافاً، على حين توجد أغنام اللحوم في المناطق الأكثر رطوبة. وقد جرت عمليات تحسين للسلالات الممتازة لأغنام الصوف، فأصبح معدل وزن الفروة الواحدة من الصوف ما يتراوح بين 10-15 رطلا، بعد أن كان معدل وزنها منذ مائة عام نحو 4 أرطال فقط.

ويمكن أن نميز بين مرحلتين رئيسيتين في الرعي والإنتاج الحيواني في الولايات المتحدة وهما:

- مرحلة الرعي الواسع.
- مرحلة الإنتاج الحيواني الكثيف المنظم.
- أما المرحلة الأولى، فقد سادت منذ بداية القرن الـ 18 ميلادي حتى عام 1880م. حيث كان يتركز الرعي التجاري في النصف الغربي من الولايات المتحدة. ولم يكن لتجارة اللحوم في تلك الفترة أية أهمية إنما كان الاهتمام ينصب على الجلود

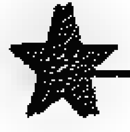
1) د. علي وهب: الجغرافية البشرية، بيروت، 1986م.

والأصواف والشحوم. بينما اللحوم تترك للتلف، وذلك بسبب بطء طرق النقل، حيث كان لا يوجد سوى بضعة خطوط حديدية تتوغل داخل نطاق الرعي.أما القطعان فكانت تنقل بصعوبة لمسافات طويلة من ولايات تكساس أوكلاهوما وكولورادو إلى الأسواق الاستهلاكية في الولايات الشمالية الشرقية.

- أما المرحلة الثانية: فقد بدأت منذ عام 1880م تقريباً، واتسمت تلك الفترة بقيام الرعي والإنتاج الحيواني، على أسس تجارية جيدة التخطيط والإعداد، نتيجة لتقدم طرق النقل والمواصلات والاتصالات بين مناطق الرعي الرئيسة وأسواق الاستهلاك وأصبحت عملية إنتاج اللحوم هي الأهم بالنسبة للمنتجات الحيوانية على حين احتلت الجلود والأصواف أهمية ثانوية.وأصبح التركيز على تربية الأبقار الممتازة لإنتاج اللحوم.فقام المنتجون بشراء قطع أراض واسعة وتسويرها، وإقامة طواحين الهواء التي تدير مضخات لسحب الماء من الآبار في فترات الجفاف.كما قاموا بزراعة محاصيل العلف لتزويد الحيوان بالغذاء وقت جفاف الأعشاب.

وذلك بعد إنشاء خط سكة حديد سان فرانسيسكو- نيويورك عام 1869م.

وتعتبر مراعي الأرجنتين في إقليم البمباس (البامبا) من أهم مناطق الرعي التجاري والإنتاج الحيواني في العالم.ففي هذا الإقليم الذي يحتل بها أغنى المراعي الطبيعية في العالم، بالإضافة إلى زراعة حشائش البرسيم والبقوليات التي تربى عليها الأنواع الجيدة من الأبقار، والأغنام والخيول والخنازير، وتعتبر الأرجنتين أكبر مصدر للحوم الأبقار في العالم، حيث تساهم بأكثر من ثلث ما يدخل التجارة الدولية من هذه اللحوم حاليا.كما أنها تساهم بنحو 8٪ من صادرات لحوم الضأن و 5٪ من صادرات لحوم الخنزير و10٪ من صادرات الصوف.



* **الرعي التجاري للألبان**

يتميز هذا النوع من الرعي التجاري بإنتاج مشتقات الألبان، من الزبد والحليب والجبن على نطاق تجاري، حيث تزرع الأراضي بالأعلاف وتقدم كغذاء للحيوانات لتأمين الألبان كمصدر رئيس للدخل عند المربين. فالتركيز على منتجات الألبان يعد نمطاً كثيفاً من أنماط استخدام الأرض أكثر من تربية الأبقار من أجل إنتاج اللحوم.

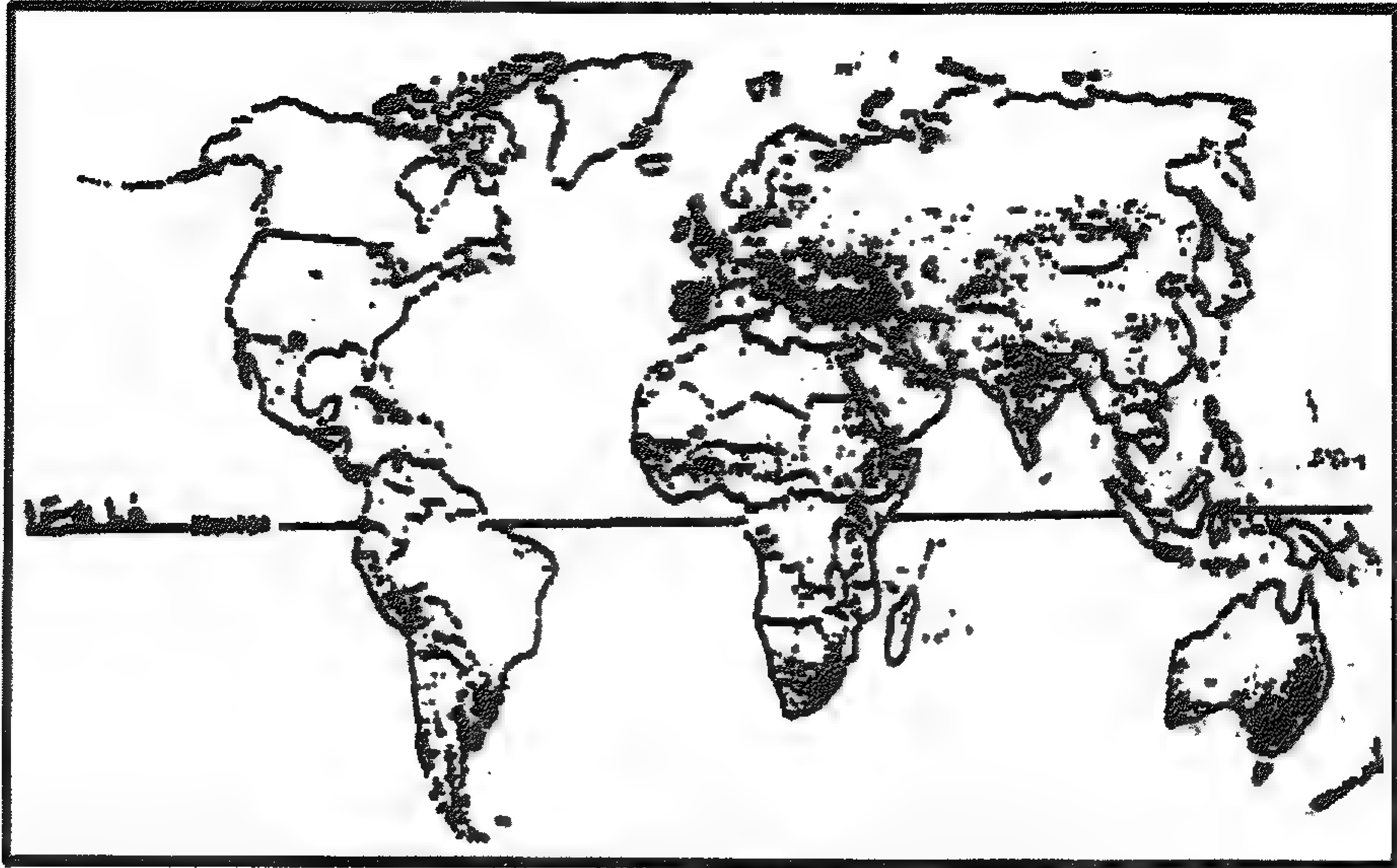
وذلك لأن أية كمية من العلف تقدم للبقرة الواحدة، تعطي من الحليب ثلاثة أو أربعة أمثال ما تعطيه من غذاء على شكل لحوم[1]. قال تعالى: ﴿ وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴾ (المؤمنون: **21**).

وقال تعالى: ﴿ وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴾(النحل:**66**).

وتنتشر حيوانات الألبان في العالم في شمال شرق أوروبا وشمال شرق الولايات المتحدة وجنوب شرق استراليا والجزيرة الشمالية من نيوزلندا.

ولقد شهد العالم تحسينات كبيرة في تربية أبقار الألبان. وساهمت كل من ألمانيا وهولندا بصفة خاصة بتحسين سلالات الأبقار فيهما، فاستطاعت ألمانيا تحسين أبقار الهولشتاين Holstiensوهولندا تحسين أبقار الفريزيان Frisians الشهيرة. وتأتي هولندا في مقدمة الدول التي يرتفع فيها معدل إنتاج البقرة من الحليب، حيث وصل هذا المعدل إلى نحو 4 آلاف كليو غرام سنوياً في مقابل أكثر من 2500 كغم في معظم الدول الأوروبية، ونحو 2900 كغم في الولايات المتحدة، في حين يتراوح هذا المعدل بين 500 إلى 1000 كغم في السنة في كل من آسيا وإفريقية وأمريكا اللاتينية.

(1) Alexanderson, G; Economic Geography, 1960, PP. 20-28.



شكل رقم (150): يوضح توزيع مناطق إنتاج الأغنام في العالم عن الزراعة الأمريكية.

3. حرفة الزراعة

لقد ظهر بوضوح أن اقتصاد العصر الحجري الحديث، كان يعتمد بالدرجة الأولى على الزراعة المختلطة، القائمة على تربية الحيوانات بجانب الزراعة. غير أن الأهمية النسبية لهذا الاقتصاد قد اختلف من مكان لآخر، ومن حضارة لأخرى. لكن كان لزراعة النباتات تأثير قوي على طريقة العصر الحجري الحديث، حيث ربطت الإنسان بالتربة، وبالتالي أصبحت المحافظة على النبات والتربة هي الشيء الوحيد الذي لا بد أن يؤمن في المكان الأول.

وعلى الرغم من أن بعض الاعتبارات قد أعطيت لبعض النباتات التي زرعها الإنسان أولا، إلا أنه بقي للحبوب أهمية قصوى في اقتصاد كل من العالمين القديم والجديد.

لقد نجح الإنسان في اكتشاف الزراعة منذ سبعة آلاف عام تقريباً، ولم يعد الإنسان يتنقل للبحث عن البذور والثمار، بل أصبح يزرعها ويتحكم فيها ويعرف مكانها. وقد



أطلق على هذا التحول الكبير الذي حدث في العصر الحجري الحديث «بالثورة الزراعية». وقد حدث هذا التغير في الشرق الأوسط لأول مرة بناء على آراء غالبية علماء الآثار والتاريخ.

ويعتبر هذا التغير في أسلوب استغلال الإنسان لموارد بيئته، ثورة في حد ذاته؛ لأنه انتقال من جمع الطعام إلى إنتاجه.

وفي الواقع فإن هذا الانتقال لم يحدث بين عشية وضحاها، بل استغرق وقتا طويلا ومر بعدة مراحل متتالية.لقد أدى هذا التطور في منطقة الشرق الأوسط إلى استقرار الإنسان.وأخذ يهجر كهوفه وراح يتجمع في مجموعات شكلت القرى في بدايتها، وبذلك حققت له تلك القرى، ما كان يصبو إليه من أمن وحماية لممتلكاته الشخصية، والمتمثلة في حيواناته وأدواته وزرعه. كما أن الزراعة علمت الإنسان التعاون في جني ثماره ومن ثم أدت إلى نشأة المدن القديمة، التي عرفها التاريخ الإنساني في سهول الأنهار الفيضية الخصيبة في أودية السند والرافدين والنيل والهوانجهور (النهر الأصفر بالصين) ووادي الأردن في أريحا القديمة.

ولم تفقد الزراعة شيئا من أهميتها إلا بعد حدوث الانقلاب الصناعي، حينما استطاع جيمس واط اختراع الآلة البخارية عام 1769م. وتتميز حرفة الزراعة بأن لها أنماطاً عدة من أهمها ما يلي:

أولاً: الزراعة البدائية.

ثانياً: الزراعة الواسعة.

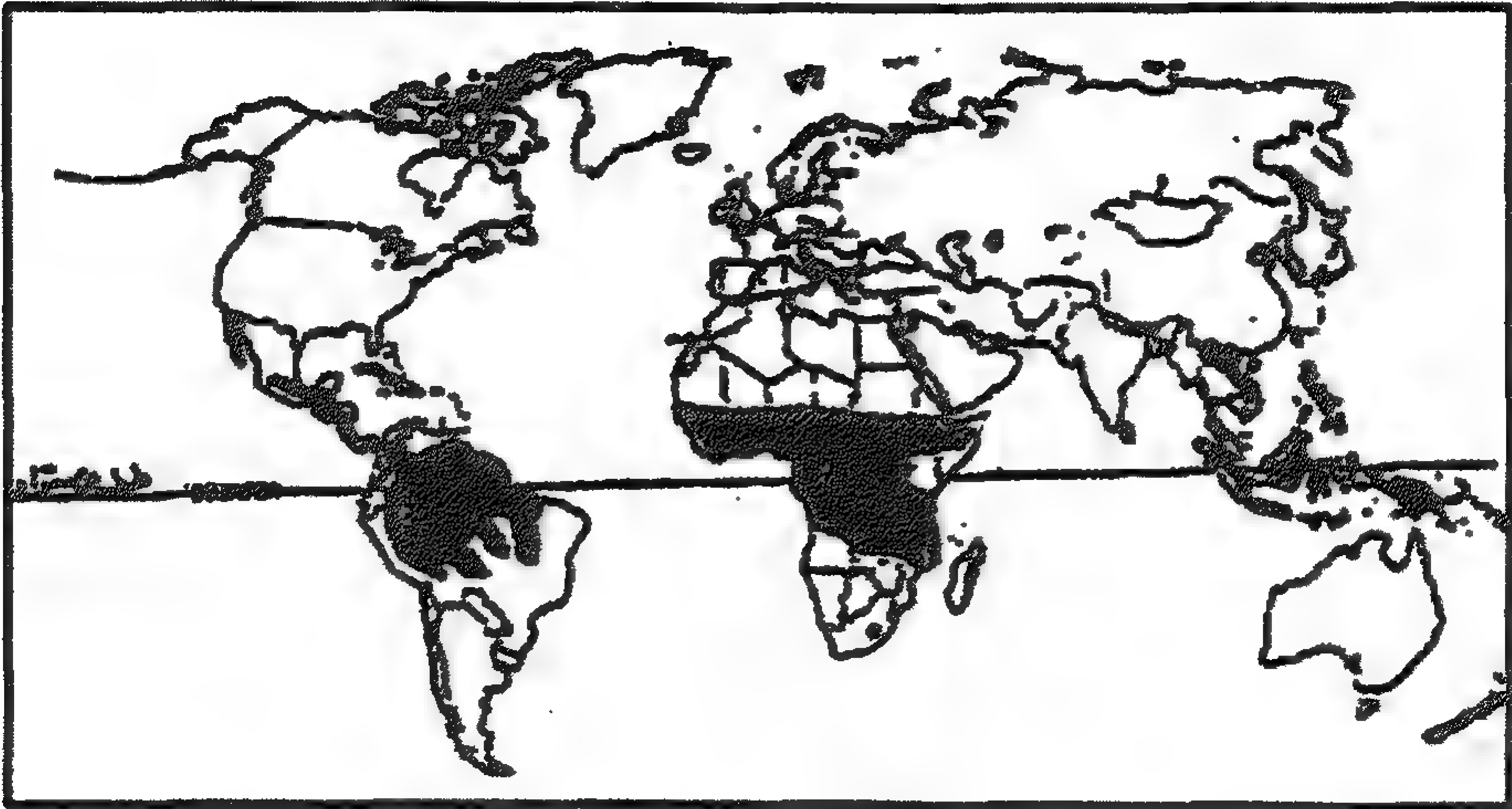
ثالثاً: الزراعة الكثيفة.

أولا: الزراعة البدائية

ويعتمد المزارعون في هذا النمط من الزراعة على حيواناتهم وعضلاتهم لتأمين

قوتهم الضروري، حيث يستهلكون معظم الإنتاج في حين أنهم يبيعون ما يفيض عن حاجاتهم لشراء ما يحتاجونه من المواد والسلع التي لا ينتجونها، وينتشر هذا النمط من الزراعة في الغابات الاستوائية في حوض الكونغو بافريقية وأمريكا الجنوبية وجنوب شرق آسيا.

وحينما تنحدر خصوبة الأرض في تلك الجهات، يهجر المزارعون أراضيهم الزراعية ليختاروا مكاناً آخر من الغابة، حيث يقومون بتطهيره من الأشجار ثم حرقها وإعداد الأرض للزراعة[1] .



شكل رقم (151): يوضح توزيع مناطق الزراعة المتنقلة في العالم.

ثانياً: الزراعة الواسعة

يسود هذا النمط من الزراعة في الولايات المتحدة وكندا واستراليا، حيث تستخدم الميكنة الزراعية في الحراثة ومكافحة الآفات والحشرات والنقل والتخزين والتوزيع على موانئ التصدير، حيث يستبعد استخدام الحيوانات وعضلات الإنسان كمجهود رئيسي في هذا النوع من الزراعة.

---

(1) د. محمد غلاب: السلالات البشرية، القاهرة، 1966م.

ويفيض إنتاج هذا النمط من الزراعة عن حاجة المزارعين، الأمر الذي يؤدي إلى تصدير الفائض للأسواق المحلية والعالمية، مثل محاصيل القمح والبن وقصب السكر والشاي والكاكاو والبقوليات والقطن والذرة، حيث تزرع ملايين الهكتارات بواسطة الآلات الزراعية.

ثالثاً: الزراعة الكثيفة

أما هذا النمط من الزراعة فيسود في الدول الزراعية المزدحمة بالسكان، حيث تقل مساحة الأراضي الصالحة للزراعة، بعكس الزراعة الواسعة التي تتميز بالأراضي الزراعية الشاسعة، مع توفر رؤوس الأموال. وتتمثل الزراعة الكثيفة خير تمثيل في جزيرة جاوة باندونيسيا، وفي دلتا النيل، حيث تتوفر الأيدي العاملة وتتراجع مساحة الرقعة الزراعية عاما بعد عام، نتيجة لتزايد السكان في تلك الجهات، فيصبح أسلوب الزراعة هو التطور الرأسي بدلا من التطور الأفقي الذي يسود في الأراضي الواسعة.

بمعنى آخر، تزرع الأرض في الزراعة الكثيفة من أربع إلى خمس مرات بالعام، بينما في الزراعة الواسعة تزرع مرة واحدة في معظم الأحيان.

4. حرفة التعدين

لقد تمكن الإنسان منذ نحو 6000 عام من اكتشاف معدن النحاس في جنوب آسيا، واستخدمه في صنع بعض أدواته، بعد أن استخدم الإنسان الصخور لمدة تزيد عن نصف مليون سنة. حيث قام بتهذيبها وشحذها لتكون كأسلحة وأدوات يعتمد عليها في حياته. كما تم اكتشاف معدن الحديد واستفاد منه كمعدن أكثر قوة من النحاس وسخره في صناعة الأسلحة.

ومن الأمور المهمة في هذا الصدد، اكتشاف النار قبل اكتشاف المعادن الفلزية، فقد ساعدت على استخلاص المعادن التي كانت أساس حضارتنا في الوقت الحاضر. فقد

استخدم المصريون القدماء معدني النحاس والذهب منذ نحو أربعة آلاف عام قبل الميلاد.كما تمكنوا من استغلال العديد من مناجم الذهب في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء.وما من شك في أن معرفة النيران قد سهلت على الإنسان في تلك العصور ما قبل الميلاد على استخلاص المعادن من خاماتها، كما مكنته من صهرها في قوالب من الصلصال أو الأحجار.ولكن هذه المعادن لم تلعب دورا مهما في حياة المجتمعات البشرية إلا مع بداية عصر النهضة، وخاصة بعد اختراع أفران صهر المعادن عام 1300م تقريباً. فمنذ ذلك الحين ظهرت صناعة الحديد والصلب عام 1882م، بعد إنشاء أول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية. ولقد ساهمت الكهرباء في تطوير صناعة الحديد والصلب كما ونوعا.

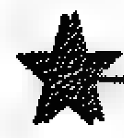
وعلى الرغم من أن عدد ما يستخرج من المعادن في الوقت الحاضر لأغراض تجارية، يزيد على مائتي نوع، إلا أن ما يستخدم منها على نطاق كبير هو قليل للغاية، ومن أهمها الفحم والبترول والحديد والنحاس والألمنيوم.

5.الصناعة

لقد تطور الإنسان في استغلاله لموارد بيئته الطبيعية تطورا كبيراً، ورويدا رويدا، منذ بدء ظهوره على سطح هذا الكوكب الحيوي، في عصر البليستوسين وحتى يومنا هذا الذي نعيش.

لقد كان هذا التطور يسير وئيدا بوجه عام، من البسيط إلى المعقد، ومن الحرف البدائية كحرفة الجمع والالتقاط والصيد، إلى حرفة تدجين الحيوانات فالرعي، ومن ثم إلى حرف معقدة كحرفة الزراعة فالتعدين ثم التبادل التجاري فحرفة الصناعة أخيراً.

وقد بدأ الإنسان في تصنيع الأدوات الحجرية، ثم الأدوات الفخارية والمعدنية كالبرونزية والحديدية والصُلبيَّة، فالآلات البخارية والغازية والميكانيكية، ومن سكنى العراء والكهوف، إلى سكنى الخيام، فالمساكن الثابتة بالقرب من مصادر المياه، ومن تجمعات العشائر إلى تجمعات الشعوب فالدول والإمبراطوريات العظيمة..



لقد عرف الإنسان الصناعة منذ وجوده على سطح البسيطة، وكانت تتمثل في الأدوات الحجرية ثم المعدنية، ثم في عام 1769م ظهرت الآلة البخارية ومن ثم الآلة الغازية عام 1892م.

فتوالت الاختراعات تترى في شتى المجالات، مما أدى إلى الانقلاب الصناعي الكبير[1] . فالعالم جيمس واط الذي كشف النقاب عن طاقة البخار الكامنة، حيث اعتمد على خبير بريطاني آخر يدعو نيوكو من Newcomens الذي تمكن عام 1702 من اختراع آلة بخارية استخدمت بضخ الماء من مناجم الفحم، ثم جاء بعده جيمس واط وأدخل بعض التحسينات على تلك الآلة.

وبعيد عام 1850م، أدت سلسلة من الاختراعات الأخرى إلى تقنية جديدة استغلت في الصناعة عام 1900م، فظهر عهد جديد تحت اسم عهد التقنية الحديثة Newtechnic في ذلك الزمن.

وتشمل تلك المخترعات الدائرة الكهربائية التي ابتكرها سمينيز Seimensعام 1850م وحفر أول بئر بترولي عن طريق المهندس دريك عام 1859م. ثم ابتكار المحرك البترولي بوساطة الخبير ديملر عام 1883م.

وبعيد الحرب العالمية الثانية جد العقل الإنساني في ابتكار العديد من الاختراعات، التي نشاهدها اليوم في شتى المجالات، سواء في أجهزة الاتصال اللاسلكي، والأجهزة الإلكترونية العديدة والمتنوعة، ووسائل المواصلات المتعددة، والحواسيب والأسلحة الفتاكة، ومكافحة الأمراض الإنسانية والحيوانية والنباتية، حتى أطلق على هذه الثورة التقنية بالتقنية الحديثة.

---

(1) Alexsanderson, G; Geography of manufacturing Foundation of economic geography , 1987, PP. 10-31.

وأصبحت التقنية السابقة تقنية قديمة. وأطلق على القرن العشرين ميلادي بقرن التقنية الحديثة.

فقد ساهمت تلك التقنيات حتى يومنا هذا، على استعمار واستعباد الشعوب المتخلفة، والتي أصبحت أراضيها نهبا مقسما بين الدول الصناعية، لاستغلال مواردها الطبيعية والبشرية بطريقة جائرة وظالمة خاصة الشعوب الآسيوية والإفريقية وأمريكا اللاتينية منذ عصر الكشوف الجغرافية أواخر القرن الـ 15م وحتى يومنا هذا...!!؟

وقد تركزت الأقاليم الصناعية الحالية في العالم في شرق الولايات المتحدة ووسطها، وفي شمال غرب أوروبا ووسطها، وروسيا الاتحادية واليابان والصين وكندا وكوريا وتايوان. ومن أهم العوامل التي ساعدت على تركيز النشاط الصناعي فيها، توفر رؤوس الأموال ووفرة الأيدي العاملة، والخبرة ووفرة الخدمات الزراعية والحيوانية والمعدنية إلى جانب وسائط النقل وأسواق الاستهلاك.

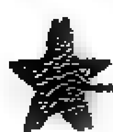
الفصل الحادي عشر

العمران الريفي والحضري



الفصل الحادي عشر
العمران الريفي والحضري

- مقدمة.
- أولاً: مراكز الاستقرار الريفي.
- ثانياً: مراكز الاستقرار الحضري.



الفصل الحادي عشر

العمران الريفي والحضري

مقدمة

تعتبر جغرافية العمران فرعاً من فروع الجغرافية، حيث تعالج دراسة السكن والسكان في الريف والمدينة على حد سواء.لقد حظي السكن الريفي باهتمام الجغرافيين منذ عام 1925م، حينما تناول الجغرافي الفرنسي ديمانجون Demangeon مفهوم جغرافية السكن الريفي ومنهجه، وبعد ذلك أحرزت دراسة جغرافية السكن الريفي تقدماً كبيراً في الدول الأوروبية والولايات المتحدة.ولم تقتصر دراسة جغرافية العمران في منهجها على المناطق الريفية فحسب، بل شملت المناطق الحضرية لما لها من علاقة وثيقة بينهما.إذ يعتبر الريف المصدر الرئيس لتغذية المدينة بما تحتاجه من موادغذائية وموارد خام وأيدي عاملة.

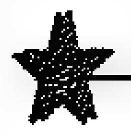
وحتى يوجد التوازن بين جناحي جغرافية العمران، فلا بد من إعطاء المناطق الريفية حقها من التنمية الاجتماعية والاقتصادية في الدولة، ليأخذ الريف حقه من ميزانية التنمية الشاملة، باقامة المشاريع التنموية التي تساهم في رفع مستوى السكان المعيشي والصحي، إلى نظيره في المجتمع الحضري، وذلك باتباع أسلوب التخطيط الإقليمي الشامل لإيجاد العدالة في التنمية بين الريف والمدينة.

وتعني جغرافية العمران أو السكن المكان الذي استقر فيه الإنسان، وغالباً ما يطلق على جغرافية السكن مراكز الاستقرار البشري [1] .

وربما يتكون المسكن من منزل واحد منعزل أو من عدة منازل، أو قد يغطي مساحة عمرانية تقدر بعدة كيلو مترات مربعة. وبجانب المساكن المقامة للاستقرار تقام

---

(1) د. علي إحميدان: جغرافية العمران الريفي والحضري، القدس، 2002م.



مراكز الخدمات التعليمية والإدارية والاجتماعية والصحية والصناعية والمباني الحكومية والأماكن الترويحية، وغيرها من المباني التي تؤدي وظيفة للمجتمع العمراني ريفياً كان أم حضريا.

ولكل مركز عمراني موقع وموضع، وبينما يشير الموضع إلى المكان الذي يحتله ذلك المركز العمراني للاستقرار، فإن الموقع يشير إلى مكان المركز بالنسبة للأماكن المجاورة له في الإقليم المعني بالدراسة.

مثال موضع مدينة السويس على الطريق البحري، بين البحر الأحمر والبحر المتوسط، اللذين يربطان شمال غرب أوروبا بجنوب وشرق آسيا الأقصى.

وتقسم مراكز الاستقرار البشري إلى قسمين:

أولاً: مراكز الاستقرار الريفي.

ثانياً: مراكز الاستقرار الحضري.

أولاً: مراكز الاستقرار الريفي

ويندرج تحت هذا النوع من الاستقرار الريفي كل أشكال القرى المتناثرة والمتجمِّعة والمنعزلة والشريطية، والمخططة التي يشتغل سكانها بحرفة الزراعة. وسوف نتناول كل منها على حدة.

1.المراكز القروية المتجمعة

تعتبر القرى المتجمعة من أكثر مراكز الاستقرار شيوعاً، في سهول آسيا، حيث يزرع الأرز في أقاليم زراعة الأرز في كل من الهند والصين وجزيرة جاوة، كما توجد أقاليم الزراعة المختلطة في أوروبا وأمريكا الشمالية، وفي السهول الفيضية لأودية الأنهار

في وادي النيل ودلتاه في مصر وسهول دجلة والفرات بالعراق ووادي السند والكانج في باكستان وبنغلادش على التوالي.

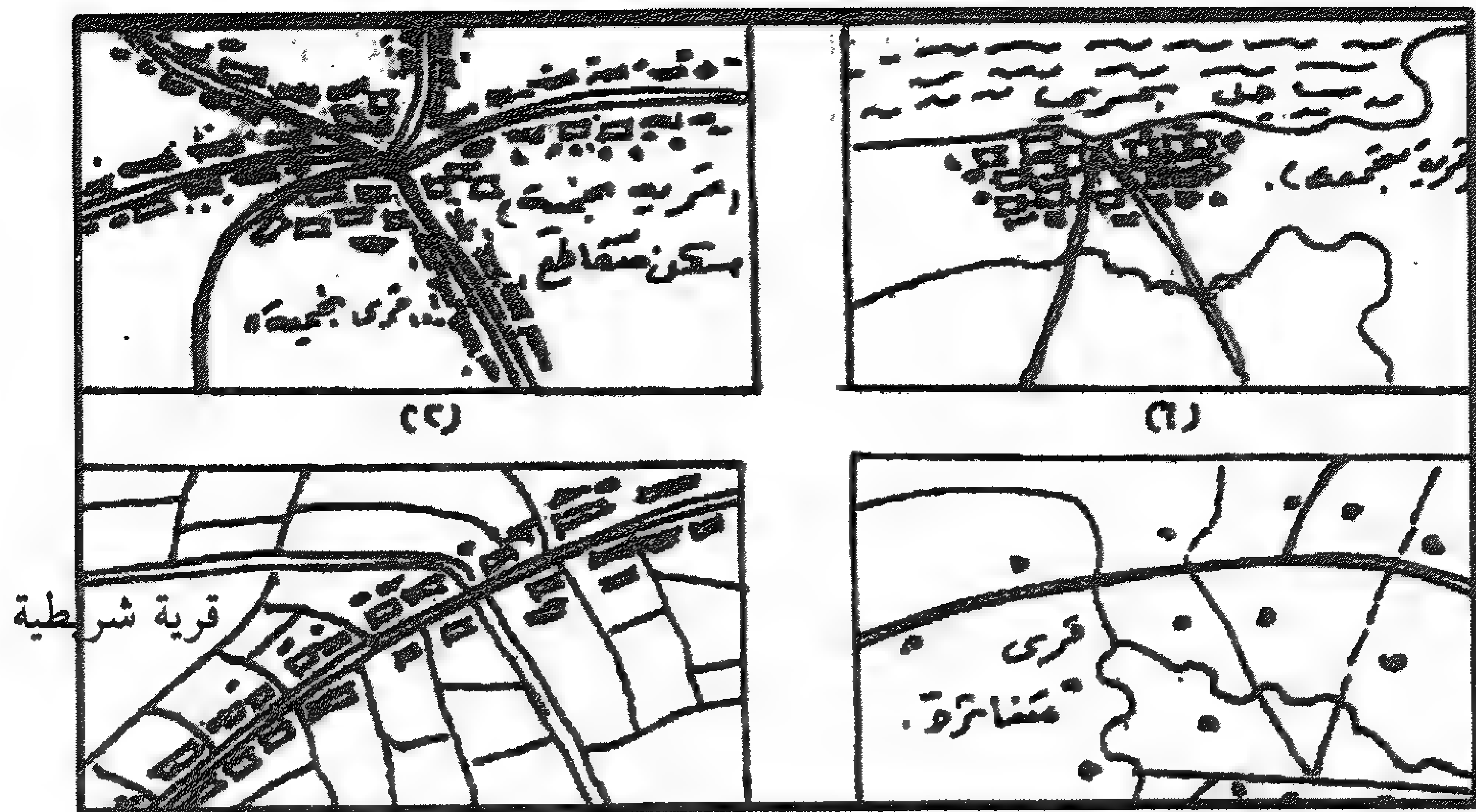
وتتميز هذه القرى باحتوائها على المساكن والمحال التجارية، والمدارس والمراكز الصحية.كما تتسم بأن موقعها الجغرافي يكون مناسبا لخدمة الإقليم المحيط بها، بحيث تفي بمتطلبات سكانه الضرورية للحياة اليومية. ولذلك فهي تعتبر مركزاً تجارياً ومركزاً اجتماعياً ومركزاً دينيا للإقليم.وقد ارتبط هذا النوع من القرى بصفة خاصة بأسلوب الزراعة الكثيفة.وتتخذ القرية المتجمعة إما شكلاً مستديراً أو مربعاً، كما تتسم باقتراب مبانيها أو كليهما معاً.كما تتميز بأنها ذات حدود واضحة. أي أنها بعد حد معين لا توجد مساكن لهذه القرية منعزلة أو متراصة[1] .

ومن أنماط القرية، القرية الخطية الشكل، والتي تتميز بمساكنها التي تتخذ نمطاً خطياً (شريطياً) مستقيماً أو مقوساً، حيث يسير مع أحد خطوط الحركة كطريق أو نهر أو ترعه أو ساحل بحري أو خط ظهور الينابيع.فالمراكز السكنية الخطية الشكل، لا تتبع خطوط السكك الحديدية، إلا عندما تقترب من المحطات.أما النوع الثالث من أشكال القرى فيتمثل في القرى النجمية التي تنشأ عند تقاطع طريقين رئيسين، حيث إن هناك أشكالاً عديدة لهذا التقاطع حسب الزاوية التي يلتقي بها الطريقان. ومن أهم هذه الأشكال المتقاطعة، التقاطع العمودي بزاوية قائمة للطرق، والثاني عدة[2] . تقاطعات مكونة شكلاً يشبه النجم، والثالث هو التقاء طريق بآخر، إما بزاوية حادة أو زاوية قائمة كما في الشكل التالي:

(1) د. عبد الفتاح وهيبة: جغرافية العمران، بيروت، 1980م.

(2) Bunnet,R. B; General Geography in Diagrams, 1979.





شكل رقم (152): يوضح أنواع المراكز السكنية للقرى المختلفة الأنماط والأشكال.

2.المراكز السكنية المتناثرة

تختلف مناطق المراكز السكنية المتناثرة عن مناطق القرى.فهي تتألف في العادة من عدة مساكن تفصل بينها مسافات بعدة كيلومترات، بحيث تبتعد عدة كيلومترات عن أقرب قرية مجاورة لها.وترتبط نشأة المراكز السكنية المتناثرة بالزراعة الواسعة، مثل أقاليم القمح والأغنام في جنوب شرق أوروبا، وروسيا الاتحادية وفي سهل الجفارة في ليبيا.

3.المراكز السكنية المنعزلة

يتألف كل مركز منعزل من مسكن واحد، في مزرعة منعزلة تبعدكثيراً عن أي مركز سكني آخر. وتنشأ هذه المراكز المنعزلة تحت ظروف بيئية قاسية بحيث لا تسمح إلا باستغلال مساحات صغيرة.

وتتأثر مراكز الاستقرار الريفي في حجمها ونمطها بعدة عوامل من أهمها ما يلي:

* المكان أو الموضع الذي يتم اختياره لإقامة المركز السكني عليه، حيث إن اختياره غالباً ما يكون خاضعاً للصدفة أو العشوائية. بل يكون خاضعا للظروف الجغرافية السائدة

في الإقليم، بحيث يتوافر فيه أكبر قدر من متطلبات الحياة اليومية للسكان الذين يقيمون فيه، قد يتمتع الموضع بأنه أكثر الأماكن أمنا أو يقرب من مصدر دائم للمياه. أو تحيطه أراض زراعية واسعة وخصبة ...إلخ.

* توفر مصادر المياه العذبة كالانهار أو القنوات أوالمياه الجوفية أو السدود المجاورة، مما يساهم في جذب القرى نحوها للاستقرار والعيش الدائم.

* توفر الأراضي الزراعية الخصبة لإنتاج الغذاء الضروري، للاحتياجات أو للمبادلة مع سكان المراكز السكنية المجاورة بسلع أخرى لا ينتجها أهل هذا المركز.

* وهناك عامل آخر، وهو توفر أراض مرتفعة نسبياً عن فيضانات الأنهار في السهول الفيضية، مثل سهول الرافدين ووادي النيل والكانج، حيث تختار مواضع القرى على ربوات أو أرصفة؛ لتكون بعيدة عن أخطار الفيضانات في تلك البيئات السهلية.

* أما العامل المهم الآخر فيتمثل في الظروف المناخية السائدة، مثال ذلك قرى إقليم يوركشير في إنجلترا، حيث أقيمت على سفوح التلال والأودية المواجهة للجنوب أي المواجهة لأشعة الشمس، حتى تكتسب أكبر قدر من الإشعاع الشمسي في مناخ بارد طيلة العام.

وكإنشاء القرى في شمال ووسط فلسطين (كمناطق الجليل والضفة الغربية) حيث المطر أكثر تساقطا منها من الجنوب والشرق.

* أما العامل الأخير، فيتمثل في ضرورات الأمن والحماية والدفاع، وربما كان هذا العامل أكثر وضوحاً في الماضي مما هو في الوقت الحاضر.فالخوف من هجمات المغيرين بهدف السلب والنهب، جعلت سكان بعض الأقاليم يقومون بإنشاء قراهم في مواضع طبيعية، تستعصي على المغيرين أو الغرباء مثل قمم التلال (كقلاع الكرك والشوبك والشقيق Shaief في بلاد الشام).أو تقع في أشباه الجزر أو على بعض السفوح الصخرية الشديدة الانحدار نسبياً.



ثانياً: مراكز الاستقرار الحضري

تعرف مراكز العمران الحضري باسم المدن والبلدات أو التجمعات الحضرية ومن المؤكد أن المدنيَّة المبكرة قد نشأت في سهول الرافدين (أور) عام 6 آلاف ق.م ووادي الأردن عام 8600 ق.م حينما أنشئت مدينة أريحا القديمة على تل السلطان ومصر (كاهون) وسهول السند (موهنجودارو) في باكستان ومدينة شانغ (Shang) أو مدينة يين (Yin) في منطقة آنيانغ على النهر الأصفر، عرفت عام 2000 قبل الميلاد. وقد تمت دراسة بعض تلك المدن التاريخية مثل مدينة بابل عام 3 آلاف ق.م ومنف وكاهون، بجانب المدن اليونانية (الإسكندرية) 331 قبل الميلاد والرومانية (روما) التي أنشئت عام 751 قبل الميلاد وغيرها.

وقد نشأت هذه المدن بسبب حاجة الناس إلى العيش في جماعة، وذلك من أجل الإحساس بالأمن والتبادل التجاري السهل. ومن العوامل التي ساعدت على نمو وتطور، تلك المدن وازدهارها إحاطتها بأراض زراعية خصبة، وفرت لسكانها الفائض من الغذاء، مما سمح لبعض سكانها بأن يتحرروا من العمل بالزراعة والاشتغال بالتجارة والإدارة والانقطاع للتفكير والإبداع.

أما المدينة في الوقت الحاضر، فتمثل مركزاً للإدارة وعمل البنوك والتجارة والتعليم والصحة والقانون كما ترتبط ارتباطاً وثيقاً بإقليمها المجاور لها. ويتفاوت أحجام المدن من دولة لأخرى، فهناك مدن صغيرة الحجم (200 نسمة في السويد) ومدن كبرى مثل: (مدينة مكسيكو سيتي 32 مليون نسمة). كما أن هناك مدناً متلاصقة كمدن خط السقوط في شرق الولايات المتحدة، تظهر وكأنها مجمعة حضرية كبرى متصلة مدنيا مع بعضها البعض[1] منها مدينة نيويورك 22 مليون ومدينة واشنطن 8.6 مليون نسمة.

(1) د. جمال حمدان: مرجع سابق.



ويمكن تصنيف المدن إلى أنواع بناءً على أسُسْ مختلفة. ولكن هناك ثلاثة أسس شائعة الاستخدام وهي:

1. الموقع.

2. الوظيفة.

3. الحجم.

1. تصنيف المدن حسب الموقع

* مدن الأنهار.

* مدن السهول.

* مدن تلاقي الطرق.

* مدن السواحل البحرية.

* مدن التعدين.

* مدن الحدود.

* مدن الأنهار: وهي تلك المدن التي تقع على جانبي نهر ما أو على جانب ثنية نهرية أو عند التقاء نهرين أو حيث يكون النهر ضحلاً، أو من السهل إقامة جسر عليه. والأمثلة على هذه المدن لا حصر لها في العالم. ومن أشهرها في العالم العربي بغداد على ثنية نهر دجلة والخرطوم وأم درمان عند التقاء النيل الأزرق بالنيل الأبيض، والقاهرة عند تفرّع نهر النيل ودمشق على نهر بردى وحماة على نهر العاصي، والبصرة على شط العرب. ومن الأمثلة الأخرى في العالم مدينة لندن على نهر التايمز، ومدينة باريس على نهر السين ورانغون Rangon على نهر إيراوادي في بورما (أوميانمار).

* مدن السهول: وهي تلك المدن الواقعة في السهول الفيضية أو في السهول الجبلية، أو أي نوع آخر من السهول مثل مدن وادي النيل في مصر والسودان، كمدن طنطا وبني

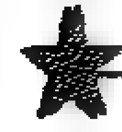


سويف وشندي، ومدن نهري السند والكانج في باكستان والهند، مثل حيدر أبادودكا وكلكتا، ومدن المملكة العربية السعودية، الواقعة في منطقة جبال الحجاز وعسير، مثل مدن أبها والطائف، والمدينة المنورة، ومدن سلطنة عمان الواقعة في الجبل الأخضر مثل نزوي وعبري وازكي والحمراء، ومدن سهول أوروبا الشرقية كمدن موسكو وكييف وبودابست.

* مدن التقاء الطرق: وهي تلك المدن التي تقع عند التقاء طريقين أو أكثر من الطرق البرية، أو البرية والنهرية، أو البرية والبحرية أو البحرية فقط. وهناك أمثلة عديدة من هذا النوع من المدن مثل مدينتي بورسعيد والسويس عند طرفي قناة السويس في مصر.ومثل مدينة الفاو والبصرة عند التقاء شط العرب بالخليج العربي في العراق، ومدينة شيكاغو في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تلتقي طرق الشرق والغرب بطرق الشمال والجنوب، ومع نهاية الطريق الملاحي عند الطرف الجنوبي لبحيرة متشيغان (إحدى البحيرات الخمس في أمريكا الشمالية)، ومثل مدينة سنغافورة حيث تلتقي الطرق البحرية التي تربط الشرق الأقصى بالغرب عبر مضيق ملقاً.

* مدن السواحل البحرية: وهي تلك المدن التي تقع على سواحل البحار أو البحيرات، حيث تتوافر مقومات الحياة التي أدت إلى نشأتها.وهي ذات صلة وثيقة بثروات البحار، كمدن الخليج العربي (الكويت- الدوحة- المنامة- دبي) والتي نشأت كمراكز لصيد السمك واستخراج اللؤلؤ. ومثل مدن عُمان المطلة على بحر العرب كمدينة صلالة ومرباط، وصور وبعض مدن سواحل البحر الأحمر في مصر والسودان والسعودية مثل الغردقة والليث وبور سودان، بالإضافة لمدن حوض البحر المتوسط، سواءً في أوروبا أو في العالم العربي، مثل مدن عكا وحيفا ويافا في فلسطين ومدينة البندقية في إيطاليا وطنجة في مراكش وطرابلس الغرب في ليبيا الحرّة[1].

(1) عبد الله عطوي: جغرافية المدن، 2001م، ص124- 126.



* مدن التعدين: وتضم معظم المدن التي تقع بجوار الرواسب المعدنية الفلزية واللافلزية، كمدن البترول في العالم العربي، مثل الخُبَر والظهران Khuber وأبقيق في السعودية ودخان في قطر ورأس غارب في مصر، وكذلك مدن المعادن الفلزية مثل مدينة جوهانسبرغ في جنوب إفريقية لتعدين الذهب ومدينة إسن لإنتاج الفحم في ألمانيا، ومدينة بتسبرغ في الولايات المتحدة لتعدين الفحم ومدينة كالجوري في أستراليا لتعدين الذهب.

* مدن الحدود: وتضم المدن التي تقع عند الحدود الدولية للدول المتجاورة.وتنشأ هذه المدن عادة كحلات صغيرة جداً محدودة الوظيفة.ولكن البعض منها قد ينمو ويتطور وتتعدد وظائفه، إذا كانت المنطقة قادرة على توفير مستلزمات الحياة لعدد أكبر من السكان، من ذلك الذي بدأت به هذه المدن لخدمة الحدود الدولية. ويتوافر هذا النوع من المدن الصغيرة في العالم العربي مثل العمري في الأردن بين السعودية والأردن، وأبو سمرة في دولة قطر ومدينة سلوى في السعودية عند الحدود بين الدولتين.ومدينة السلع عند حدود دولة الإمارات العربية المتحدة مع السعودية، ومدينة السلوم عند حدود مصر مع ليبيا الحرّة ومدينة إسلام قلعة في أفغانستان عند الحدود مع إيران، ووادي حلفا عند حدود السودان مع مصر، ومدينة رفح عند حدود مصر مع فلسطين.

2.تصنيف المدن حسب الوظيفة

* مدن الموانى.
* مدن الأسواق.
* مدن التعدين.
* مدن العواصم.
* المدن الدينية.



* مدن الاستجمام.

* المدن الجديدة.

من المعروف أن معظم المراكز السكنية ليست حديثة النشأة. فقد نمت وتطورت هذه المراكز خلال فترة زمنية طويلة. ونتيجة لذلك فهناك احتمال كبير أن الوظائف التي تقوم بها في الوقت الحاضر، ليست هي التي قامت بها حينما نشأت. على الرغم من إمكانية تصنيف معظم المدن حسب وظائف محدودة، إلا أن وظيفة المدن لا تمكننا من التعرف على أصلها ونشأتها الأولى.

فمثلاً مدن الخليج العربي كالكويت والدمام والدوحة، نشأت جميعها كمراكز صيد بحري، ولكنها حالياً مدن متعددة الوظائف بسبب التنمية الاقتصادية، التي حدثت في دول الخليج العربي بعد ظهور البترول، واستغلال عوائده خلال العقود الخمسة الماضية.وبالرغم من أن معظم المدن في العالم من النوع المتعدد الوظائف، إلا أنه من الممكن تصنيفها حسب الوظيفة الرئيسة التي تتصف بها دون غيرها من بقية الوظائف وذلك على النحو التالي:

* الموانئ: وتقوم هذه المراكز الحضرية إما على ساحل بحر أو بحيرة أو على جانب قناة، لتكون وظيفته الرئيسة هي شحن وتفريغ البضائع الواردة إلى الميناء أو الصادرة منه.وقد تخص هذه السلع إقليما ما، أو قد تخص جزءاً من دولة بأكملها أو عدة دول.وتعرف هذه المنطقة التي يخدمها الميناء باسم الظهير «هنتر لاند Hinter Land»[1]، ويمكن التمييز بين عدة أنواع من هذه الموانئ من أهمها ما يلي:

أولاً: الموانئ البحرية.

ثانياً: موانئ الترانزيت (العبور).

ثالثاً: موانئ البريد والمسافرين.

(1) د. عبد الله عطوي: مرجع سابق، ص124- 126.

رابعاً: موانئ الصيد.

خامساً: الموانئ الحربية.

أولاً: الموانئ البحرية **Sea Ports**: وتعتبر هذه الموانئ موانئ رئيسة لأنها تخدم إقليماً أو دولة أو عدة دول، حيث تقوم بشحن وتفريغ ما يصدر أو تستورده الدولة، أو الدول، مثل ميناء الإسكندرية والسويس وبور سعيد في مصر، وجدة والدمام في السعودية، والدوحة في قطر، وبيروت في لبنان، والعقبة في الأردن وحيفا في فلسطين ومرسيليا في فرنسا.

ثانياً: موانئ ترانزيت (العبور): وتقوم هذه الموانئ بشحن وتفريغ صادرات وواردات بضائع وسلع العبور، للدول المجاورة أو الدول الأخرى، مثل سنغافورة وكولومبو وروتردام وبور سعيد.

ثالثاً: موانئ المسافرين والبريد: وتقام هذه الموانئ لخدمة المسافرين والبريد فقط، على الممرات المائية الضيقة مثل دوفر في انجلترا وكاليه في فرنسا وأوستند في بلجيكا، التي تخدم القنال الإنجليزي خاصة بعد إنشاء نفق بحر المانش بين بريطانيا وفرنسا في التسعينات من القرن العشرين الماضي، والذي يبلغ طوله تحت البحر نحو 37كم.

رابعاً: موانئ الصيد: وتتصف هذه المراكز بصغر حجمها، حيث تنحصر وظيفتها في الصيد مثل مدينة هاليفاكس في نوفاسكوشيا في كندا، ومدينة برجن في النرويج، والخور في قطر. وأحياناً لا تقع الموانئ على البحر مباشرة، وإنما تقع بعيداً عن ساحله في الداخل، حيث تربطه معها قناة ملاحية أو مجرى نهر مثل مدينة مانشستر في انجلترا ودولوث في الولايات المتحدة وميناؤس في البرازيل.

خامساً: الموانئ الحربية: وتمثل هذه الموانئ قواعد بحرية للأساطيل البحرية، مثل ميناء طولون في فرنسا وبلايموث في انجلترا والإسكندرية ورأس بناس في مصر.

* **مدن الأسواق Market Towns**: تتوسط هذه المدن موقعاً وسطا في إقليم يتصف



بإنتاجه الوفير، وبكثافة سكانه نسبياً، حيث تتقاطع فيه طرق المواصلات التي تربط قرى وبلدات ومدن الأقليم الأخرى كخلية واحدة. ونتيجة لذلك ترسل المراكز السكنية الأخرى منتجاتها إلى هذا النوع من المدن. كما تشتري منه ما تحتاج إليه من سلع غير متوفرة فيها، وبالتالي يصبح أية من هذه المدن سوقاً مركزياً كبيراً للإقليم، الذي تقع وسطه تقريباً مما أطلق عليها اسم مدن الأسواق. مثال ذلك محافظات الضفة الغربية وعواصم محافظات مصر العربية ومدينة كانوا في نيجيريا وغيرها.

* مدن التعدين Mining towns: وقد أشرنا لهذا النوع من المدن سابقاً، وهي المدن المرتبطة في وجودها بمواقع الثروات المعدنية، ويتخصص كل منها حسب المواد الخام المتاحة محلياً، فمنها مدن البترول ومدن الذهب ومدن الفحم ومدن الحديد...إلخ.

* مدن العواصم: وهي المدن التي ترتكز فيها المكاتب الرئيسة لوزارات الحكومات، مما يعني أنها مدن إدارية في المقام الأول، مثل القاهرة في مصر والرياض في السعودية والدوحة في قطر وموسكو في روسيا الاتحادية[1] .

* المدن الدينية: لقد نشأت هذه المدن في أماكن مختلفة من العالم. ولكن أقدمها يوجد في الدول العربية مثل مكة المكرمة والمدينة المنورة في السعودية والقدس في فلسطين، ومن أمثلتها الأخرى في أجزاء العالم مدينة بنارس في الهند، ومدينة لاسا بالتبت وكونتربرى في انجلترا وفوردز في فرنسا.

* مدن الاستجمام Resort Towns: لقد نشأت هذه المدن نتيجة لجمال البيئة الطبيعية سواء أكانت بيئة جبلية في منطقة مناخها موسمي حار، كمدن ناثيا غالي وتريت ومري في شمال راولبندي إسلام أباد في باكستان، أو مدن إستجمامية نشأت بالقرب من ينابيع المياه المعدنية ذات فائدة طبية، كمدينة اسوان في مصر. أو مدن نشأت لهذه

---

(1) د. عبد الفتاح وهيبة: مرجع سابق.

الوظيفة على ساحل بحري، يلجأ إليها السواح لممارسة رياضة السباحة واليخوت والغوص، أو مجرد النظر إلى مياه البحر المفتوحة كمدن السباحة التي تم إنشاؤها على طول الساحل، بين الإسكندرية ومرسى مطروح، ومدن شرم الشيخ وذهب ونويبع في شبه جزيرة سيناء، والغردقة على ساحل البحر الأحمر، ومدينه برايتون في الساحل الإنجليزي ومدينه ميامي على ساحل فلوريدا بالولايات المتحدة ومدينه نيس على الساحل الفرنسي على البحر المتوسط.

* المدن الجديدة New Town: لقد نشأت هذه المدن حديثا لتؤدي مهمة خاصة، كتخفيف الضغط السكاني على المدن القديمة كمدينة راولبندي بعد الانفصال عن الهند، حيث قامت باكستان بإنشاء مدينة تابعة لاستيعاب المهاجرين المسلمين فيها كغيرها من المدن الباكستانية عام 1947م.أو أحياناً لتكون مركزاً صناعياً جديداً. وهي سياسة أثبتت نجاحها في كثير من الدول النامية والمتقدمة على حدٍ سواء. ومن الأمثلة أيضاً عليها مدينة العاشر من رمضان، ومدينة السادات ومدينة ستة أكتوبر ومدينة العامرية في مصر، ومدينة أبو نصير السكنية في عمان بالأردن، ومدينة الجبيل الصناعية في المنطقة الشرقية بالسعودية، ومدينة ينبع على ساحل البحر الأحمر بالسعودية ومدينة البيضاء في ليبيا الحرّة.

3.تصنيف هرمية المراكز العمرانية

ومنها:

* العزبة Hamlet
* القرية Village.
* بلدة صغيرة Subtown.
* بلدة Town.
* مدينة City.



* مدينة متروبولية Metropolis.

* المدينة الشيطانيه Megapolis.

* الجمعة الحضرية Conurbation.

ويمكن تصنيف المراكز السكنية حسب حجمها كما يلي:

* العزبة: وتتكون من عدة مساكن اثنين أو ثلاثة إلى عشرة مساكن ولكنها تخلو من المحال التجارية أو المدارس أو أي مبنى عام في معظم الأحيان.

* القرية: وقد يصل حجمها إلى عدة آلاف من الأشخاص. ففي بعض البلدان الكثيفة السكان قد تصل إلى عدة عشرات من الآلاف من السكان مثل قرى وادي النيل والهند، حيث تتواجد فيها بعض المحال الصغيرة للتجارة، ومدرسة ومكان عام مع مكتب بريد ومحطه وقود للسيارات ومستوصف صحي.

وهناك نوعان من القرى يمكن التمييز بينهما عادة وهما:

- القرى المنعزلة.

- القرى المتكتلة.

- القرى المنعزلة: وتتصف هذه المراكز العمرانية بتواجدها في الملكيات الزراعية الواسعة، أو في المناطق التي لا تسمح فيها موارد المياه، بوجود مساحة كبيرة من الأراضي الزراعية. وعليه، فإن هذه القرى المنعزلة توجد في مناطق متناقضة إما في جبهات الريادة التي شهدها العالم الجديد خلال فترات الاستعمار الأولى، وإما مثل القرى القائمة في أودية الجبال الضيقة، مثلما نجده أحياناً في قرى جبال الألب في أوروبا، حيث يمارس السكان الرعي بجانب الزراعة. كما نجد مثيلها في الأقاليم الجبلية في إقليم حوض البحر المتوسط سواء في لبنان أو الجزائر والمغرب.



وتتميز هذه القرى بقلة عدد سكانها نتيجة لقلة مساحة الأراضي الزراعية أو موارد المياه في الوديان الجبلية[1].

- القرى المتكتلة: وتتصف هذه القرى بكثرة عدد السكان في القرية الواحدة، على عكس القرى المنعزلة، حيث تتواجد في البيئات الزراعية الفيضية القديمة كسهول الرافدين والنيل والسند والهوانجو بالصين. وغالباً تتركز المنطقة المبنية من القرية في كتلة سكنية متراصة بحيث تضم المساكن والحظائر للحيوانات، بينما تكون الأراضي الزراعية خالية من المساكن تقريباً. كما تتميز هذه القرى بتوفر الخدمات التعليمية والصحية والاجتماعية عنها في القرى المنعزلة. وقد ظهرت القرى المتكتلة في كل من العراق ومصر والهند والصين في البيئات النهرية، ونمت بأحجام سكانية كبيرة نسبيا، وذلك لمواجهة أخطار الفيضان المتكررة في تلك البيئات. كما يلاحظ هذا الوضع في قرى الواحات ذات التربة الخصبة وسط الصحراء، والتي يمارس سكانها الزراعة، الأمر الذي يضطرهم لإيجاد تنظيم اجتماعي قوي لمواجهة المخاطر التي قد يتعرض لها سكان الواحات كحدة الجفاف ونقص المياه الشديد.

* البلدة الصغيرة: وهي أكبر من القرية وتتكون من عدة آلاف من البشر وتضم مدارس ثانوية وكلية متوسطة ومركزاً صحيا شاملا ومجلسا بلديا يقوم بخدمات البلدة وهي تعتبر مركزا عمرانيا متقدما درجة عن القرية العادية نسبيا، ويمكن أن تصبح هذه البلدة مركزاً إدارياً لعدة قرى صغيرة تحيط بها.

* البلدة **Town**: تعتبر البلدة أقل حجما وخدمة لسكانها من المدينة.وعلى الرغم من ذلك إلا أننا نجد كثيرا من الباحثين لا يفرقون بين المدينة City والبلدة Townوتتفاوت هذه التفرقة بينهما من قطر لآخر. ففي الولايات المتحدة تعتبر البلدة هي المركز العمراني الذي يتراوح عدد سكانه بين 1000 إلى 2500

(1) د. علي حميدان: جغرافية العمران، مرجع سابق.



نسمة. ويوجد فيه نحو 50 وحدة خدمات.منها خدمات تخصصية مثل الطبيب العام وطبيب الأسنان والطبيب البيطري والمحامي بجانب صحيفة محلية أسبوعية.

أما المدينة فهي التي يزيد عدد سكانها عن 2500 نسمة، إلى جانب تعدد الوظائف بها بدرجة تفوق ما يوجد في البلدة. ولكن من الصعوبة بمكان تطبيق هذا المعيار في العديد من دول العالم. وإذا كان تحديد عدد سكاني يفصل عالمياً بين المدينة والبلدة أمرا صعبا، فإنه يمكن بوجه عام تحديد رقم يتراوح بين 25 ألف ومائة ألف نسمة، إلى جانب اتخاذ الأساس الوظيفي من حيث التعدد بدرجة أكبر في المدينة عنه في البلدة.

وكثيراً ما يطلق تعبير Cityفي الولايات المتحدة لما يطلق عليه مصطلح Town في بريطانيا.

بل إن الإنجليز يستخدمون مصطلح Town Planning لتخطيط المدن على حين يستخدم الأمريكيون City Planning.

* المدينة **The City**: وتمثل المدينة كبرى المراكز العمرانية سواء من حيث عدد السكان أو المساحة المبنية، أو تعدد الوظائف التي تمارسها.ومع ذلك فإنه توجد درجات متعددة للمدن.فكل من لندن ونيويورك والقاهرة كمدن مليونية يمتد أثرها ليشمل مجالا يتخطى حدود الوطنية. وهناك مدن أخرى تحمل نفس الصفة دون أن يزيد عدد سكانها عن 25 ألف نسمة.ودون أن يتعدى أثر إقليمها المحلي المباشر.والمدن التي تلعب دوراً كبيرا في أقاليمها الوظيفية يطلق عليها المدينة المتروبولية (الأم). وقد تكون هذه المدن الأمهات عواصم إقليمية أو عواصم وطنية، وربما تكون مدنا ذات أثر قاري أو عالمي كالمدن فوق القارية الآنفة الذكر.ومن الطبيعي أن يكون عدد المدن العملاقة ذات الملايين العديدة من السكان أقل انتشارا من المدن القليلة السكان.

* المدينة المتروبولية **The Metropolise**: ويتميز هذا المركز العمراني بأن الخدمات التي يؤديها للإقليم الوظيفي المحيط به يشمل عدة وظائف، الأمر الذي جعله مركزا متعدد

الوظائف أكثر فاعلية وظيفية من المدينة العادية.الأمر الذي أدى لجعله مدينة متعددة الوظائف تميزاً لها عن المدينة العادية، ويتميز حجمها بأنه أكثر عدداً من المدينة العادية وأحياناً يصل إلى حجم مليون نسمة فأكثر.

* **المدينة الشيطانية Megapolise**: وتمثل هذه المراكز العمرانية الحضرية كبرى المراكز العمرانية على الإطلاق، حيث يتراوح حجمها السكاني ما بين عدة ملايين إلى أكثر من 15 مليون نسمة، مثل مدينة مكسيكوسيتي (32 مليون نسمة) ومدينة ريودي جانيرو 24 مليون نسمة) ومدينة طوكيو (34 مليون نسمة) ومدينة القاهرة (15.5 مليون نسمة).

وتعاني مثل هذه المدن الشيطانية من العديد من المشكلات الحضرية المتمثلة في الاكتظاظ والاحتقان والتلوث والفقر والتضخم والبطالة...إلخ.

* **المجمعة الحضرية Conurbation**: نتيجة لتطور وسائط النقل وطرق المواصلات، فقد ظهرت في بعض الأقطار تجمعات سكنية كبرى، أخذت تنتشر على رقعة جغرافية، حيث تتجاوز فيها المدن بحيث تتلاحم لتكون متصلاً مدينيا كبيرا.ويقدر أن تجمعات المدن في شمال شرق الولايات المتحدة، يضم نحو 45 مليونا من السكان ويمتد من بوسطن شمالا حتى واشنطن جنوبا (بوسواش) لمسافة لا تقل عن 1200 كليو متر تقريباً.

أما في بريطانيا فيقدر أن مجمعات المدن البريطانية السبع، تحتوي على 35.4٪ من إجمالي سكان المملكة المتحدة، وفي مساحة لا تزيد عن 4٪ من إجمالي مساحتها الكلية.

الفصل الثاني عشر

الجغرافية السياسية

(وحدات العالم السياسية)



الفصل الثاني عشر
الجغرافية السياسية (وحدات العالم السياسية)

- تعريفها وأهميتها.
- مفهوم الدولة.
- حدود الدولة وتخومها.
- شكل الدولة.
- قلب الدولة.
- طرق التنظيم السياسي.
- المقومات الطبيعية للدولة.
- المقومات البشرية للدولة.
- قومية الدولة.
- توزيع الوحدات السياسية في العالم.



الفصل الثاني عشر

الجغرافية السياسية (وحدات العالم السياسية)

تعريفها وأهميتها

تعتبر الجغرافية السياسية فرعاً مهما من فروع الجغرافية البشرية، الذي يركز على دراسة التفاعل المكاني بين الظاهرات الجغرافية والسياسية، ومن ثم دراسة هذه الظاهرات السياسية، وعلاقاتها مع الموضع الجغرافي للدولة.كما أنها تتناول دراسة العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية، وتأثيرها على القرارات السياسية، وبالتالي تأثير هذه الأخيرة على الظواهر الجغرافية. فهي بذلك تشبه غيرها من فروع الجغرافية التي تتطلب التكامل المعرفي بين المناهج العلمية؛ لكي تستقي في النهاية المذاق الجغرافي المميز للجغرافية السياسية.

وبينما نجد الجغرافية السياسيه تركز على دراسة الأطر السياسية للظواهر الجغرافية، فإننا نجد الجغرافية البشرية تركز على دراسة العلاقة القائمة بين البيئة والمجتمعات البشرية بدون أطر سياسية.

فهناك من الباحثين من يعرف هذا الفرع من فروع الجغرافية البشرية، على أنها تركز على دراسة الدولة، من حيث أنها تحدد الارتباط القائم بين الأرض والدولة، وبالتالي بين الدولة وبين غيرها من الدول.وتتوقف صورة الأرض التي تشغلها الدولة على موقعها وموضعها الجغرافي، وعلى مواردها الاقتصادية.وأما فيما يتعلق بصورة الدولة، فتتوقف على وجود الناس من حيث آرائهم وقدراتهم على العمل ودوافعهم الجماعية.

فالموقع الجغرافي والبيئة الطبيعية والسكان والموارد الاقتصادية والحضارة الموروثة



والكفاءة السياسية - كلها مجتمعة- عوامل تتحكم في مجريات الأحداث في كل إقليم من الأقاليم، وفي كل أمة من الأمم. كما تعطينا دراسة الجغرافية السياسية فكرة واضحة عن كفاءة الأمم في ذاتها، وبالتالي عن علاقتها مع غيرها من الأمم.

ونتيجة لهذه الوظيفة المتميزة لمادة الجغرافية السياسية، فإن الأمر يقتضي أن يكون مجالها دراسة العالم كله، والفكر الإنساني كله، فلا يجوز أن تركز دراساتنا فقط على الدولة بذاتها، بينما نهمل غيرها من الدول. كما أنه لا يجب التركيز على دراسة نظرية سياسية بعينها، ونهمل بقية النظريات التي تعالج في هذا الموضوع الهام. فمثل هذا التحديد يعتبر سياسة وليس جغرافية سياسية.

وتعالج الجغرافية السياسة دول العالم من ناحيتين؛ أولاهما؛ تتمثل في الناحية المتعلقة بكل دولة على حدة وثانيهما؛ تنصب على علاقتها مع الدول الأخرى. وذلك لأن الأرض وحدة رغم تجزئتها بالحدود السياسية، والفكر الإنساني في وحدة رغم تعدد النظريات والآراء والأساليب.

وهناك بعض الباحثين الذين نظروا لموضوع الجغرافية السياسية من زاوية أخرى، فاعتبروها جزءاً من موضوع الجغرافية التاريخية في صورة ديناميكية، ترتبط بأنماط التجمعات السياسية عبر التاريخ. وعليه، كان من الأهمية بمكان البحث عن الأنماط السياسية والعوامل المكونة لها؛ سواء أكانت منفردة أم مجتمعة؛ تمثل أهم المسائل الجدلية في دراسة الجغرافية السياسية. وذلك في اعتبار أن العوامل في حد ذاتها كثيرة، ومتنوعة، يتصل بعضها بطبيعة الأرض التي يقوم عليها النمط السياسي، وبالإنسان الذي يشكل جوهر هذا النمط. فالصراع الحربي والسياسي في القارة الأوروبية خلال النصف الأول من القرن العشرين الماضي، قد شكل محوراً مركزياً للتغير الجغرافي في دراسة الجغرافية السياسية.

فقد قام الأستاذ الجغرافي دوغلاس جاكسون Douglas Jackso [1] بتعريف الجغرافية السياسية «على أنها ذلك العلم الذي يركز على دراسة الظاهرات السياسية في أبعادها الجغرافية. أما الأستاذ ريتشارد هارتسهورن R.Hartshorns [2]، فقد عرفها على أنها «ذلك العلم الذي يدرس أوجه التباين والتشابه بين الأقاليم الجغرافية كالدول مثلاً؛ من حيث السمات السياسية المختلفة».

كما أن الأستاذ كارل ساور Carl Sawer [3]. قد عرفها على أنها «الابن غير الشرعي لعلم الجغرافية». على حين قام الأستاذ نورمان باوندز N.Pounds [4]. بتعريفها على أنها تركز على دراسة الدولة من حيث فكرها الأيديولوجي وفلسفتها الثقافية وقوتها العسكرية».

أما لجنة الجغرافية السياسية في اتحاد الجغرافيين الأمريكيين (A.A.G)«فقد عرفتها على أنها دراسة العلاقة بين الظاهرات الجغرافية من ناحية، والعمليات السياسية في الدولة من ناحية أخرى» حيث يرى البعض أن موضوع الجغرافية السياسية يتناول دراسة العلاقات الداخلية والخارجية للدول ضمن الأبعاد الجغرافية.

وترتكز الجغرافية السياسية على عدة علوم عند دراسة كل وحدة سياسية على حدة، وهي كما يلي:

* علاقتها بالجغرافية الإقليمية.
* علاقتها بالتاريخ.

---

(1) Jackson. W.D; Political and Geographical Relationships, Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1971, PP. 5-11.
(2) Hartshorne, R.; Political Geopraphy in Modern World. Journal of Conflict Resolution. Vo1. U. No . 1. March, 1960, PP. 50- 70.
(3) Sauer, C; The Morphology of Landscape, University of Calilfornia Press, University of Publications in Geography, Berkely and Los Angeles, 2. 1925.
(4) Pounds. N; Political Geography, N. Y. Mac Graw-Hill. 1972, PP. 40- 69.



* علاقتها بالعلوم السياسية.
* علاقتها بعلم العلاقات الدولية.
* علاقتها بعلم السكان.

1. علاقتها بالجغرافية الإقليمية.

يمد هذا الفرع من فروع الجغرافيـة، باحـث الجغرافيـة السياسـية بالمعلومـات عـن الظروف الطبيعية والبشرية لأي إقليم جغرافي.فـالإقليم الجغـرافي، إمـا أن يكـون إقليمـاً طبيعياً كإقليم الوادي الأخدودي أو إقليم السـفانا أو الإقلـيم المـوسمي، وإمـا أن يكـون إقليماً بشرياً كإقليم القمح الشتوي أو الإقليم الصناعي في شمال شرق الولايات المتحـدة الأمريكية أو إقليم الرور Rur في ألمانيا. في حين نجد الجغرافية السياسية تركز على دراسـة الدولة من حيث إنها وحدة سياسة، تنتمي إلى نظام اقتصادي واجتمـاعي وسياسـي.وقـد تتم دراسة عناصر الارتباط بين الظروف الجغرافية والقرارات والأحداث السياسية سـواءً على المستوى المحلي والإقليمي أم على المستوى العالمي بين الدول المختلفة.

2. علاقتها بالتاريخ

حينما نريد الوصول إلى فهم شـامل لطبيعـة المشـكلة السياسـية بـين الفلسـطينيين والحركة الصهيونية العنصرية، وخاصة فيما يتعلق بالحدود السياسية والمستوطنات والميـاه والقدس العربية ..إلخ. فالأمر يقتضي العودة للتاريخ، لتوضـيح كيفيـة سـيطرة إسـرائيل على أرض فلسطين، نتيجة لوعد بلفور وقرارات مـؤتمر سـان ريمـو وسياسـات بريطانيـا الاستعمارية، بالاتفاق مع سياسة الولايات المتحدة الأمريكية، حينمـا شـجعت وسـهلت كل منهما الهجرة اليهودية، ودعم إقامة دولة إسرائيل على أرض فلسطين العربيـة.ولهـذا يرجع الجغرافي السياسي إلى التاريخ، لمساعدته في تفسير المشكلات السياسية ذات الأبعـاد الجغرافية السائدة في وقتنا الحالي، ومن ثم دراسة طبيعة العلاقة بـين الجغرافيـة السياسـية من ناحية، والأحداث التاريخية من ناحية أخرى.

3. علاقتها بالعلوم السياسية

تهتم كل من الجغرافية السياسية والعلوم السياسية بدراسة الأحداث والعلوم المؤثرة على الدولة. غير أنهما يختلفان في وجهة النظر والزاوية التي من خلالها، يمكن النظر إلى تلك الظروف وتحليلها. فالعلوم السياسية تركز على دراسة الإنسان والمجتمع اللذان يعتبران أساس التنظيم السياسي، أي كل ما هو متعلق بالسلطة كالدستور والإدارة والأحزاب..إلخ.

وعناصر بناء الحكومات التي ترسم سياسات الدول. كما أنها تركز على دراسة سبل تنظيم العلاقات السياسية للدول، من خلال بناء المؤسسات السياسية المختلفة.

أما الجغرافية السياسية، فتدرس هذه المؤسسات سواءً أكانت تشريعية أو تنفيذية من حيث كونها عنصراً فعالاً في تشكيل الأنماط الجغرافية. كما تعالج التأثير المباشر وغير المباشر للقرارات والأحداث السياسية، لمؤسسات الدولة المختارة على السطح الجغرافي الطبيعي والبشري. لقد أدت قرارات الحلفاء بعيد الحرب الكونية الثانية إلى اختفاء إمبراطوريات دول المحور كاليابان وألمانيا النازية وإيطاليا الفاشية. وانفصلت عنها بالتالي كل المستعمرات والأراضي التي كانت خاضعة، لها قبل تلك الحرب العالمية؛ كما أثرت حرب الخليج الأولى عام 1991م. في مظهر سطح الأرض الطبيعي والبشري. وتهجير مئات الألوف من العاملين في دول الخليج العربي إلى مناطق أخرى بعد تلك الحرب.

4. علاقتها بعلم العلاقات الدولية

تتناول كل من الجغرافية السياسية والعلاقات الدولية دراسة السياسات الخارجية للدول، وطرق الارتباط والتنظيم بين الدول والوحدات السياسية. كما تدرس المنظمات الدولية والإقليمية، والمعاهدات والمؤتمرات الدولية وعناصر توازن القوى الإستراتيجية العسكرية. وكثيراً ما يصعب تفسير العديد من العلاقات الدولية دون الرجوع إلى الظروف الجغرافية. فغالباً ما تتوتر العلاقات السياسية بين الدول نتيجة لمشكلات



حدودية. أو بسبب نـزاع علـى المـوارد والثـروات عـبر الحـدود.وقـد تزدهـر العلاقـات السياسية بين الدول بسبب الاستغلال المشترك لمياه نهـر حـدودي، أو نتيجـة للتعـاون في مجال الاستثمار الأمثل لنطاقات المياه الإقليمية المتجاورة.

وقد كان الجغرافي الأمريكي اسحق بومـان Ishak Bowman أول مـن كتـب عـن العلاقات الدولية من وجهة نظر جغرافية، وذلـك حينمـا نشـر كتابـاً لـه بعنـوان «العـالم الجديد: مشكلات في الجغرافيـة السياسـية»، عـام 1921. وقـد وضـح بومـان أن الأرض عنصر مهم في تحليل العلاقات بين الدول، حينما درس المشكلات السياسـية الـتي كانـت سائدة حينذاك، وحلل العناصر الجغرافية البشرية والطبيعية التي أثرت عليها وساهمت في وجودها.

5. علاقتها بعلم السكان

مـا مـن شـك في أن لهـذا العلـم دوراً كـبيراً ومهمـاً في تفسـير بعـض المشـكلات السياسية، فعلم السكان يعالج حجم السـكان ونمـوهم وتـوزيعهم وتـركيبهم وحـركتهم المحلية والخارجية.

كما يتناول دراسة طوائفهم وأعراقهم وثقافاتهم لسكان أي دولة أو أي إقليم مـن الأقاليم الجغرافية. فمثلاً يعزى التوتر القائم في العلاقات بين المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية، إلى الهجرة التي تسببها الزيادة المطردة للسكان، وارتفاع نسبة البطالة والفقـر في المكسيك كما يندرج ذلك على العلاقات اليمنيـة السـعودية في بعـض الأحيـان. كمـا أن التركيب العرقي بين باكستان الشرقية (بنغلادش حالياً) وبين باكستان الغربية، قد أدى إلى انفصال الأولى من الثانية، بسبب الحرب الأهلية بينهمـا عـام 1971. ولا نـنس التركيـب العرقي في أفغانستان وتأثيره المباشر في اشـتعال الحـروب الأهليـة فيهـا، وتـدخل القـوى العظمى مثل القوات السوفييتية في 27/ 12/ 1979م، ومن ثم تـدخل القـوات الأمريكيـة

في 28/ 10/ 2001م.وإسقاط حكومة طالبان الإسلامية بعد حوادث 11 أيلول عام 2001م.

مفهوم الدولة

تعني كلمة الدولة على أنها المنطقة التي تعيش فيها مجموعة من السكان، تعطي الولاء لهذه الدولة المعنية شريطة أن تتوفر في هذه الدولة خمسة أسس هي:

1.الأرض: Land Territory.

2.السكان المقيمون Permanent Resident Population

3.الحكومة Government.

4.الاقتصاد المنظم: Organized Economy

5.نظام الحركة: Circulation System

ويلاحظ أن العناصر الخمسة والتي تركز عليها الدولة في وجودها، هي عناصر جغرافية بصفة أساسية. ولكن هناك عنصران آخران لا يقلان أهمية عن سابقاتها وهما:

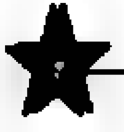
1.عنصر السيادة للدولة: Sovereingnty.

2.الاعتراف الدولي Recognition.

فكل دولة يجب أن تكون لها سيادة على سكان المنطقة أو الأراضي الخاضعة لها.بحيث لا يتأثر السكان بأية قوانين أو مؤتمرات خارجية.أما الاعتراف الدولي، فهو أن كل وحدة سياسية يجب أن تكون «كدولة» مقبولة دولياً، ولها شخصيتها الدولية الخاصة بها.كما يجب أن يعترف بها كجزء مهم من المجتمع الدولي، وعضو في هيئة الأمم المتحدة، مثلا (Glassner, P,36, 1993).

وسوف نتناول كلا من العناصر الخمسة السابقة بالتوضيح:

1.الأرض: فالمقصود بهذا العنصر أن الدولة تشغل جزءا من سطح الأرض، بحدود معترف بها حتى لو كانت الحدود غير محددة تماماً أو متنازع عليها.



2.أما السكان المقيمون: فهم الذين يشكلون الدولة في منطقة معينة لتلبية احتياجاتهم ورغباتهم. وأن يقيموا في تلك المنطقة إقامة أبدية، بحيث مهما عظمت مساحة منطقة معينة في العالم، وهي خالية من السكان أو هي منطقة عبور للرعاة بين فترة وأخرى، فلا يمكن اعتبارها دولة على الإطلاق.

3.الحكومة: يعتبر هذا العنصر أساسياً ومهما للسكان الذين يعيشون في منطقة معينة للقيام بوظائف محددة لتلبية رغباتهم. من خلال تأسيس نظام إداري سياسي وخدمة ذلك الشعب الخاضع لهذا النظام المذكور.

4.أما الاقتصاد المنظم: فإن كل مجتمع يتصف بنظام اقتصادي محدد، وتتمثل مهمته في تنظيم الأنشطة الاقتصادية المختلفة، ومراقبة الأموال وتنظيم التجارة الخارجية حتى لو كانت الأنشطة الاقتصادية تدار بطريقة بدائية أو متخلفة.

5.أما نظام الحركة: فيقصد به توفر وسائط النقل والاتصالات المختلفة والتي تتفاوت في مستواها التقني من دولة لأخرى.

حدود الدولة وتخومها

تتمتع كل دولة حاليا بحدود سياسية تسمى بالحدود الدولية أي المعترف بها دوليا.ولهذه الحدود قداسة معينة تدعمها وتؤكدها المعاهدات والمواثيق الدولية.وعليه، فموضوع الحدود الدولية يعد من المواضيع الهامة في الجغرافية السياسية.وتعرف الحدود السياسية على أنها الخطوط أو العلاقات الموقعية على الأرض بين الدولة وما يجاورها من دول أخرى. حيث ترسم على الخرائط لتحديد الأراضي التي تمارس عليها الدولة سيادتها، وتخضع لقوتها وسلطتها. ولها الحق وحدها في الانتفاع بمواردها الطبيعية سواء أكانت سطحية أم جوفية واستغلالها لرفاهية سكانها.

كما أنه من المفيد التمييز بين مفهومي الحدود السياسية Political Bounderies وبين التخوم Political Fronties. فالحدود السياسية ثابتة ومعترف بها دولياً، أما أراضي



التخوم فتشير إلى مرحلة معينة من توسع المنطقة الخاضعة لسلطة الدولة، ومن ثم دراستها دائما في ضوء علاقتها بتنظيم الدولة والموضع الذي تقع عليه التخوم مباشرة.

وعند دراسة التخوم لا بد من الأخذ بعين الاعتبار مسألتين هما:

1. الظروف التي ظهرت فيها التخوم السياسية وموقع الاستقرار التخومي Settlement Frontiers. أما بالنسبة للظروف التي ظهرت فيها التخوم، فالدولة في مرحلة ما قد تنقصها الحدود الدولية، ولذلك تتقدم الحدود الفعلية للدولة مع اتساع مناطق تخومها، مثلما قامت إسرائيل باحتلالها لأجزاء من وادي عربة خاصة بعد حرب عام 1967م.

   حيث كانت هذه الأراضي تشكل التخوم الإسرائيلية؛ لعدم وجود حدود معترف بها دوليا بين الأردن وإسرائيل.ولكن بعد مفاوضات السلام انسحب الإسرائيليون من أراضي التخوم في وادي عربة إلى حدود الانتداب البريطاني بين فلسطين وشرقي الأردن، وتم توقيع علامات حدودية في وادي عربة معترف بها دولياً.

2. أما المسألة الثانية، والتي تتعلق بموقع التخوم العمراني، فهي تحدد مراحل التوسع الأيكيوميني الاقتصادي أو الحيوي للدولة، في المرحلة السابقة لظهور الحدود السياسية والقانونية المعترف بها دوليا، مثلما حدث في توسع الدولة الروسية اتجاه جمهورية فازاخستان في وسط آسيا، حيث رافق هذا التوسع، توسع في التخوم الروسية، وكذلك الحال في استعمار الأجزاء الداخلية من استراليا، رافقه تقدم الاستقرار العمراني التخومي داخل الأراضي المسيطر عليها من قبل الإنجليز، إلى أن أصبحت فيما بعد جزءاً من الدولة الاسترالية.

وتتمثل أهمية وظائف الحدود الدولية للدولة، في حماية الدولة والدفاع عنها. وتحديد رقعة الدولة الأرضية التي تقوم عليها، بما في ذلك مياهها الإقليمية ومجالها الجوي. ويعترف المجتمع الدولي بالرقعة الأرضية وحدودها كدولة مستقلة لا يطرقها طارق



بالقوة، إلا إذا كان معتدياً، ولا يدخلها سائح أو مهاجر أجنبي، إلا بإذن من سلطات الدولة. وعليه تعتبر الحدود هي الإطار الذي يحفظ للدولة حقوقها ويحدد لها علاقتها بغيرها من الدول. ومن أهم أنواع الحدود السياسية، حدود طبيعية مثل الجبال والبحار والأنهار والبحيرات، وهناك الحدود البشرية ممثلة في الحدود الهندسية مثل الحد السياسي بين مصر وليبيا الحرّة والذي يتماشى مع خط طول 25 شرقاً، وهناك الحدود السياسية التي فرضها الاستعمار في شبه الجزيرة العربية وبلاد الشام والمغرب العربي الكبير والقرن الإفريقي، فترك على جانبي الحدود السياسية دولاً غنية ودولاً فقيرة.

شكل الدولة

يقصد بشكل الدولة الهيئة التي تتخذها الدولة بحدودها السياسية.ويلعب الشكل دوراً مهماً في قوة الدولة وسهولة الدفاع عنها. فكلما كانت الدولة أكثر اندماجا، كلما كانت حدودها صغيرة نسبياً بالنسبة لمساحتها، مما يقلل من الأعباء الدفاعية عنها.فمن الناحية الرياضية النظرية، يمكن اعتبار الشكل الدائري للدولة أكثرها مثالية، وبخاصة إذا كانت العاصمة تقع في الوسط الهندسي للدولة.حيث تبتعد الأطراف المختلفة للدولة عن العاصمة بمسافات متساوية.فكلما استطالت الدولة وتباعدت أطرافها عن مركز العاصمة، كلما ابتعدت عن الشكل المثالي المطلوب، مثل دولة الشيلي ودولة النرويج.

ولقياس المثالية في شكل الدولة يستخدم القانون التالي:

$$\text{درجة المثالية} = \frac{\text{طول محيط أكبر دائرة يمكن رسمها داخل حدود الدولة بالكم}}{\text{طول الحدود السياسية للدولة بالكيلو متر}}$$

فإذا تساوى طول محيط الدائرة مع طول الحدود السياسية، أصبحت النسبة تساوي (1: 1) وحينئذ تكون الدولة غاية في المثالية. وهذا أمر بعيد عن الواقع.إذ أن أكثر الدول مثالية في شكلها، هي الدولة الفرنسية، حيث تبلغ نسبتها 1: 2. وكلما كبر المقام الذي يشير إلى طول الحدود السياسية، كلما ابتعدت الدولة عن المثالية النظرية في شكلها. ومن

الأمثلة على الدول شبه المثالية في شكلها أيضاً: الولايات المتحدة والجزائر ومصر والسعودية والحبشة.(د.عامر، 1980م، ص173-174م).

قلب الدولة: Core Area

لقد لعبت مناطق القلب دوراً مهماً في التطور التاريخي لبعض الدول.وتواجه مناطق القلب عند دراستها عدة مشكلات ترتبط أساساً بالمنهجين الوظيفي والمورفولوجي المعروفين في الجغرافية السياسية.ولم يتفق جل الباحثين على توضيح طبيعة وأهمية مناطق القلب في الدول المختلفة.حيث يرى دي بليه De Blij أن أي نظام دولة فاعل بكفاءة عالية، يجب أن يشتمل على منطقة القلب.بينما نجد الباحث هارتسهورن Hartshorne ينكر أهمية منطقة القلب ودورها في تطور الدولة[1].

وبوجه عام، نجد أن البحوث التي عالجت مناطق القلب قد ركزت على مسألتين رئيسيتين هما:

1. مشكلة تحديد مناطق القلب وقياس امتدادها المكاني.
2. مشكلة تحديد المعيار الوظيفي الذي تقوم عليه منطقة القلب.

وقد تبين بين كل من الباحث باوندز Pounds وبول Ball أن من بين 25 دولة في أوروبا تمت دراستها، يوجد فيها 15 دولة تظهر فيها منطقة القلب واضحة، وهناك أربع دول فيها مناطق القلب هامشية Peripherals أو خارجية External، وخمس دول لا تظهر فيها منطقة القلب نهائيا.

وقد استخدم باوندز وبول مفهوم مناطق القلب كمنهجية لدراسة دورها، في نمو واتساع الدول الأوروبية معتمدين على مسوحات تاريخية.

---

(1) Hartshorne, R; OP.Cit, PP. 50-71.



وهناك مـن البـاحثين مـن يـرى في تحديـدهم لمنـاطق القلـب في أمريكـا الشـمالية وباكستان، بأن مناطق القلب هي المناطق التي تتركز فيها الأنشـطة الاقتصـادية في الوقـت المعاصر في أي دولة كانت.

نخلص من هذا العرض، إلى أن مصطلح «منطقـة القلـب» اسـتخدم فكـرة وجـود مناطق الهيمنة السياسية التاريخي الراهنة، ومناطق الوعي القومي والثقـافي ومنـاطق تركـز الأنشطة الاقتصادية في الدول المختلفة.ومن أهم أصناف القلب هي:

1.مناطق القلب الصغيرة أو النواة Germinal Core Areas.

2.مناطق قلب الدولة الوطني National Core Areas.

3.منطقة القلب الاقتصادي Economic Core Areas.

4.منطقة قلب انفصالية Separatist Core Areas.

1.مناطق القلب الصغيرة أو النواة: يعد الجغرافي الألماني راتـزل Ratzel أول مـن نـاقش فكرة أن الدولة تبدأ في النمو والتوسع من النواة إلى القلب.حيث ركز على أن التوسع في السيطرة السياسية من النواة يوثر في أنماط نمو بعض الدول كما هو الحال في فرنسـا وروسيا.حيث بدأ التوسع في هاتين الدولتين من النواة باتجاه الأطراف تدريجيا.

2.منطقة قلب الدولة الوطني: حينما لا تلعـب منطقـة النـواة دوراً فعـالا في نمـو الدولـة ككائن عضوي، فإننا نجـد أن فاعليـة تلـك المنطقـة (النـواة) تـرتبط بعواطـف وطنيـة وقومية قوية.

وتضم عدداً كبيرا من الرموز الوطنية، وما من شك فإن تلك المنطقة لابـد وأن تضم العاصمة، والـتي تعطـي دلـيلا علـى أنهـا تشـكل منـاطق الـوعي السياسـي في الدولة.وخير مثال على ذلك مدينة بودابست عاصمة المجر، حيث تعد مثالا لما يسـمى «بقلب الدولة الوطني».

3.منطقة القلب الاقتصادي: تتركز في هذه المنطقة جميع الأنشطة الاقتصادية للدولة. ففـي

جمهورية إيرلندا تقود مدينة دبلن القيادة الاقتصادية فيها.إلا أنه لا يوجد في دولة مثل الهند تحديد الإقليم الاقتصادي القيادي فيها.وتظهر بدلا من ذلك مناطق اقتصادية وليست هيمنة اقتصادية للإقليم بالدولة.وقد حدد القلب الاقتصادي لدولة مثل باكستان بناءاً على خرائط للإنتاج الزراعي وقدرة الأسواق ودرجة التصنيع ودرجة التحضر.

4. منطقة قلب انفصالية: توجد في بعض الدول أقليات عرقية وقومية انفصالية، يحس بها سكان الأقلية بعاطفة قوية اتجاه منطقة أو مدينة أو معلم ثقافي بإقليمهم. ويظهر هذا المستوى في بعض الأقليات، كما هو الحال في مدينة أدنبرة باسكتلندة (في بريطانيا)، وفي مدينة بلباو عاصمة الباسك الإسباني، ومدينة زاغرب بالنسبة للكرواتيين إحدى جمهوريات يوغسلافيا السابقة وبريتاني في فرنسا...إلخ.

طرق التنظيم السياسي

يهتم المختصون في الجغرافية السياسية بالأسلوب الذي تنظم به الدولة على أساس مكاني سياسي. ويعد التنظيم الحالي لأية دولة في الأغلب الأعم، هو نتاج عمليات سياسية طويلة التجريب والتعديل، في تنظيم الدولة حتى وصلت إلى ما هي عليه.ويتم تعديل تنظيم الدولة باستمرار إما بطريقة ذاتية أو عن الاستشارات السياسية.

فالدول هي أقاليم جغرافية ارتبطت مع بعضها، لتشكل في النهاية مع بعضها نظاما أو وحدة سياسية، لها حكومة مركزية تشرف على تسيير شؤونها الداخلية والخارجية. والشكل السياسي الذي ترتبط به الأقاليم الجغرافية هو شكل متغير وديناميكي، يتأثر بعوامل عديدة.ويصف التنظيم السياسي للدول الطريقة التي يتم بواسطتها تنظيم وظيفة الدولة أو السلطة المركزية. فقد ترتبط الأقاليم الجغرافية مع بعضها البعض بنظام وحدوي أو اتحادي أو نظام فيدرالي أو كونفدرالي، وتختار دول النظام الفدرالي لتفادي



مشكلات تتعلق بالأقليات العرقية أو الطائفية أو اللغوية، على حين تختـار الأقـاليم الـتي تتميز بنوع من التجانس في الصفات الحضارية للسكان «النظام الوحدوي».

وهناك ثلاثة أنواع من أنظمة الحكم السياسية في العالم وهي:

1.النظام الوحدوي The Unitary State.

2.النظام الفدرالي The Federal state.

3.النظام الكونفدرالي Confederal state.

1. النظام الوحـدوي: يفـترض بالنظـام السياسـي الوحـدوي وجـود تجـانس داخلـي في الدولة، والحكومة في الدولة الموحدة هي الـتي تقـرر كـم مـن الصـلاحيات والسـلطة ستعطى للحكومات المحلية.وقد لا تمنح الحكومات المحلية أيـة صـلاحيات أو سـلطات في الأصل.

كما أنـه يمكـن أن تسـحب منهـا تلـك الصـلاحيات أو السـلطات في حـالات الطوارئ والأزمات.أما في حـالات الاسـتقرار والهـدوء فقـد تمـنح السـلطة المركزيـة سلطات أكبر للحكومة المحليـة. وباسـتعراض الخريطـة السياسـية للعـالم، يتضـح بـأن الدولة الموحدة غالبا ما تكون من الدول الصغيرة الحجم.ونـادرا مـا تكـون كـبيرة أو عملاقة.كما أنه لا تظهر غالبا- في الدولة أقاليم متباينـة ثقافيـا أو عرقيـا مثـل فرنسـا والأردن واليمن.

2. النظام السياسي الفدرالي: لقد اشتقت كلمة الفدرالية باللغـة الإنجليزيـة مـن الكلمـة اليونانية فيدريز Foederies ومعناها الجماعة أو الاتحاد. والهدف من الاتحاد السياسـي هو تشكيل أقاليم متعددة غير متجانسة لتكوين نظام سياسي واحد.وتمارس الحكومـة المركزية في الدول الفدرالية سلطة مشتركة متساوية مع جميع الأقاليم السياسية المشتركة في الفدرالية.

وتشرف الحكومات المركزية على شؤون الـدفاع والخارجيـة والاتصـالات.أمـا

الأقاليم فتمارس سلطات محلية خاصة عن السلطة المركزية، مثل المقاطعات والولايات والأقاليم الواقعة ضمن هذا النظام الفدرالي. بحيث يكون لكل ولاية أو مقاطعة قوانينها الخاصة، وسياساتها وعاداتها في مجالات كثيرة. كما أن لكل ولاية عاصمتها السياسية، وحاكم أو رئيس وزراء خاص بها. مثل الاتحاد الكندي والاسترالي والنيجيري والبرازيلي.

3. النظام السياسي الكونفدرالي: تمثل الكونفدرالية اتحاد مجموعة من الدول ذات السيادة، مع وجود سلطة تمارس نشاطها في قضايا محددة، تؤثر بالجميع وبخاصة في العلاقات الخارجية. ويكون للدول في الاتحاد الكونفدرالي حق الانفصال الشرعي، بينما لا يحق ذلك للدول في الاتحاد الفدرالي. وتتعامل سلطة الاتحاد الكونفدرالي مع حكومات الدول أو الوحدات مع أفرادها من المواطنين مباشرة، فالمواطن في الدولة الكونفدرالية يجب أن يطيع حكومة واحدة فقط، وهي حكومة دولته الخاصة. أما المواطن في الدولة الفدرالية، فعليه إطاعة حكومتين: حكومة دولته أو ولايته وحكومة السلطة الفيدرالية.

وأخيرا يمكن القول بأن الكونفدرالية هي اتحاد هش وأقل ثباتاً من الفيدرالية، وبالتالي فإن الأنظمة السياسية الثلاثة (الدولة) المركزية والدولة الاتحادية (الفيدرالية) والدولة الكونفدرالية، تشير بالدرجة الأولى إلى تباين وظائف السلطة السياسية المركزية للدولة (Glassner, 1993, PP.99).

المقومات الطبيعية للدولة

تشمل هذه المقومات الموقع والموضع الجغرافي (الحجم) وأشكال سطح الأرض والمناخ والنبات الطبيعي والسهول الفيضية.

1. الموقع الجغرافي للدولة

يعتبر هذا العامل من العوامل الأساسية التي يتناولها الجغرافي السياسي، بالدراسة



والتمحيص بالنسبة للدولة. ويختلف الموقع عن الموضع الجغرافي، من حيث أن الموضع هو المساحة أو المكان الذي تشغله الدولة، بينما الموقع ثلاثة أنواع، الموقع الفلكي الذي يتحدد بخطوط الطول والعرض، ووقوع الدولة بينهما، وانعكاس ذلك على نوع وطبيعة المناخ الذي يسود في الدولة.وأما الموقع بالنسبة لليابس والماء، فإنه من الطبيعي لدول العالم البالغ عددها نحو 195 دولة مستقلة، أن يقع بعضها على ساحل البحر، ويبتعد بعضها الآخر عنه، فالدول التي لا تقع على البحر، تكون دولا حبيسة أو مغلقة.والدول الواقعة على البحار المفتوحة دول تتمتع بإمكانيات وفرص أكبر من الدول المغلقة.كما أن الدول البحرية تتميز بثروات تحتوي عليها بحار العالم ومحيطاتها، ليست متوفرة للدول البرية أو المغلقة.ولعل دولة أيسلندا أصدق مثال على دور الدول البحرية في استغلال ثروات البحر. فقد استطاعت التعويض عن فقرها الاقتصادي، الذي فرضته طبيعة ظروفها الجغرافية، من خلال اعتمادها على حصاد البحر، واستغلال ثرواته البحرية خاصة.فقد وصلت نسبة صادرات الأسماك في أيسلندا إلى نحو 80٪ من إجمالي صادراتها.

أما الموقع الاستراتيجي للدولة أو الموقع النسبي بالنسبة للدول الأخرى، وموقعها للبحار والممرات البحرية والبرية الضيقة، وطرق المواصلات البرية والبحرية، هي الأخرى لها دور بارز على قوة الدول ومكانتها الدولية. فوقوع الدول على طرق التجارة الدولية البرية والبحرية يزيد من فاعليتها، ويعزز قوتها الاقتصادية والسياسية.ومع التطور التقني لوسائل المواصلات البحرية، فإن الأهمية النسبية للطرق البرية، قد تضاءلت بشكل كبير أمام التنامي المطرد، لأهمية الموانئ البحرية والجوية.فقط تناقصت أهمية تركيا بالنسبة للتجارة الدولية البرية بين آسيا وأوروبا، مع تطور وسائط المواصلات البحرية التي تدور حول رأس الرجاء الصالح أو عبر قناة السويس الممر الدولي.

وقد استفادت أيسلندا من موقعها الجغرافي في عرض المحيط الأطلسي، حيث تعد ممراً للطائرات التي تعبر المحيط بين أمريكا الشمالية والقارة الأوروبية.كما استفادت مصر

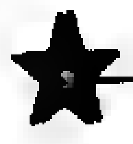


من موقعها كحلقة اتصال بين الشرق والغرب.خاصة بعد شق قناة السويس، غير أن أهمية القناة قد تضاءلت بعد التطور الحديث، الذي طرأ على ناقلات النفط العملاقة التي أصبحت أكبر من أن تمر في القناة بعد إعادة افتتاحها عام 1975م. بالرغم من توسيعها بعد الافتتاح من قبل اليابان وتعميقها.

ويعد عامل الموقع الجغرافي ذا أهمية قصوى في دراسة الجغرافية السياسية للدولة. حيث تدين له بظهورها ونجاحها في مزاحمة دول الجوار.وتتغير قيمة الموقع تاريخيا مع تغير الظروف السياسية، والعلاقات المكانية الدولية. وقد تستفيد الدول في تطور نشأتها من العزلة الجغرافية، وبخاصة إذا كانت محاطة بمناطق دفاعية، كالصحاري والبحار والغابات الكثيفة.فقد قامت الحضارات السامية في السهل الرسوبي بالرافدين والحضارات الفرعونية في وادي النيل ودلتاه، والحضارات اليمنية كالسبئية والمعينية والحميرية وفي وادي السند قامت إمبراطورية دارا الفارسية في السهل الفيضي للوادي. كما قامت الحضارة الفينيقية والكنعانية على ساحل بلاد الشام، ونشأت الحضارة الإغريقية في الجزر اليونانية والحضارة الرومانية في شبه جزيرة إيطاليا، والحضارة البيزنطية في شبه جزيرة الأناضول. وأخيراً الدولة العربية الإسلامية على سواحل البحر المتوسط الشرقية والجنوبية والغربية بالأندلس، وعند اكتشاف العالم الجديد عام 1492م تحولت الأهمية المكانية من البحر المتوسط إلى سواحل الأطلسي، حينما ظهرت إسبانياوالبرتغال ثم هولندا وبريطانيا وفرنسا والولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي سابقاً كأقطاب للقوة العالمية البحرية.

الدول المغلقة أو الحبيسة

تعني الدولة الحبيسة تلك الدول التي ليس لها اتصال مع البحر، بل هي محاطة من جميع جهاتها باليابس، وقد بلغ عددها 2000م نحو 40 دولة حبيسة موزعة على قارات العالم المختلفة.



وتغطي نحو 19.5 ٪ من إجمالي عدد الدول المستقلة في العالم، والبالغ عـددها 195 دولة.

ويوجد منها في القارة الأوروبية 15 دولة هي جمهورية التشيك التي تبلغ مساحتها 30.448 كم^2 وجمهورية سلوفاكيا 18923 كم^2 والمجر 93030 كم^2 وسويسرا 41288 كم^2 ومقدونيا 25713 كم^2 وروسيا البيضاء 208000 كم^2 ومولدافيه 33700 كم^2 ولكسمبرج 2586 كم^2 وسان مارينو 61 كم^2 ودولة الفاتيكان (44هكتار) وليخشتين 160 كم^2 والنمسا 84000 كم^2 وأندروا 467 كم^2 وجمهورية سلوفينيا 12150 كم^2.وجمهورية البوسنة والهرسيك 51130 كم^2.

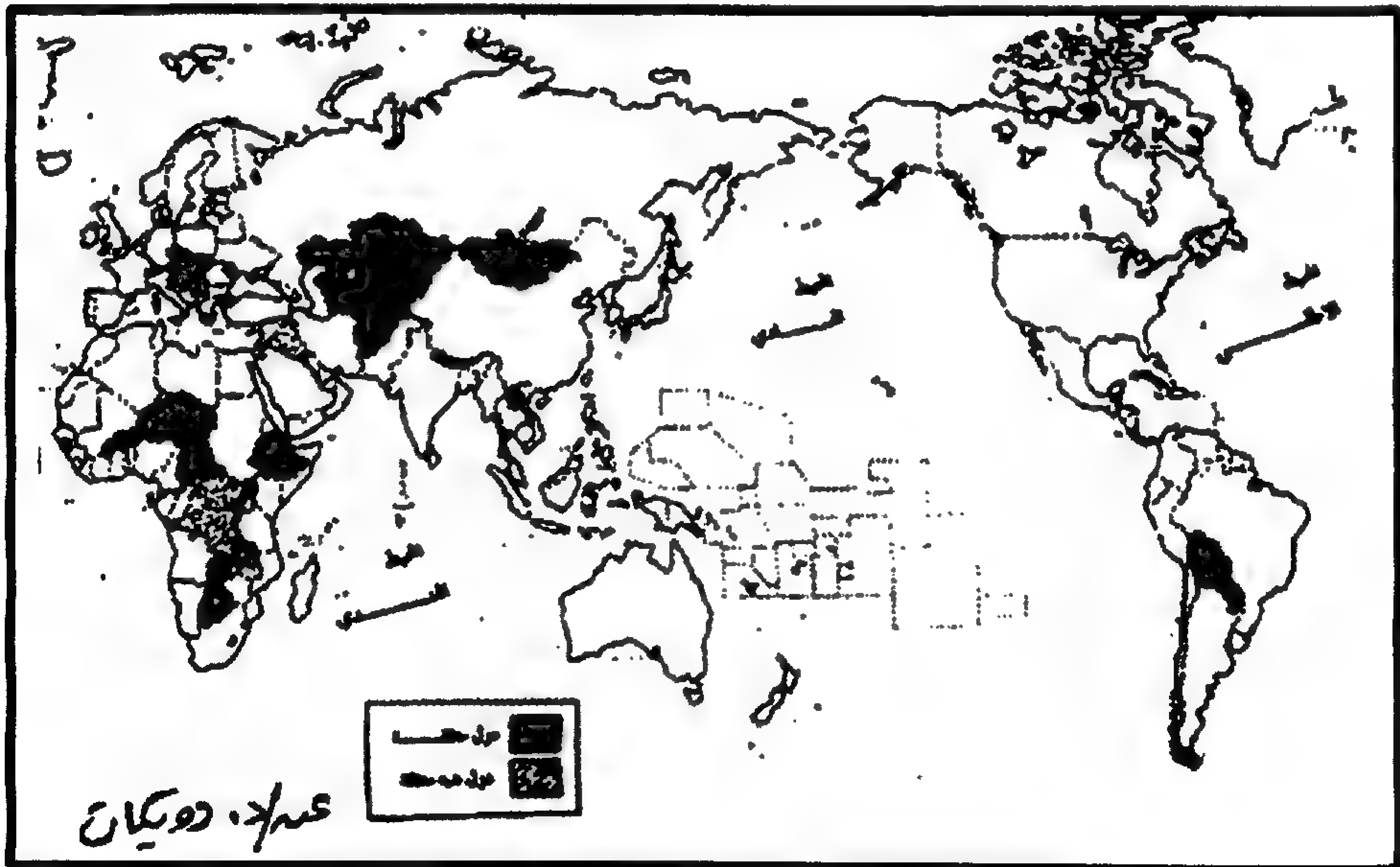
أما قارة آسيا فتضم 9 دول حبيسة هي أفغانستان بمساحة 677500 كم^2 ونيبال 141400 كم^2 ومنغوليا 1565000 كم^2 ولاوس 225700 كم^2 وقاراقستان 2.7 مليون كم^2 وجمهورية الأوزبك 447400 كم^2 وجمهورية الطاجيك 143100 كم^2.أما في أمريكا الجنوبية فتوجد فيها بوليفيا 598580 كم^2 وبارغواي 406752 كم^2.

أما قارة إفريقية فتضم نحو 14 دولة حبيسة هي تشاد 284400 كم^2 وجمهورية إفريقية الوسطى 624930 كم^2 والنيجر 187000 كم^2 وجمهورية مالي 1.204021 كم^2 وبوركينافاسو 174122 كم^2 وبوروندي 27834 كم^2 ورواندا 26330 كم^2 وجمهورية ملاوي 94084 كم^2 وسوازيلاند 17400 كم^2 وأوغندا 193600 كم^2 والحبشة 426376 كم^2 وزامبيا 752292 كم^2 وزيمبابوي 391000 كم^2.



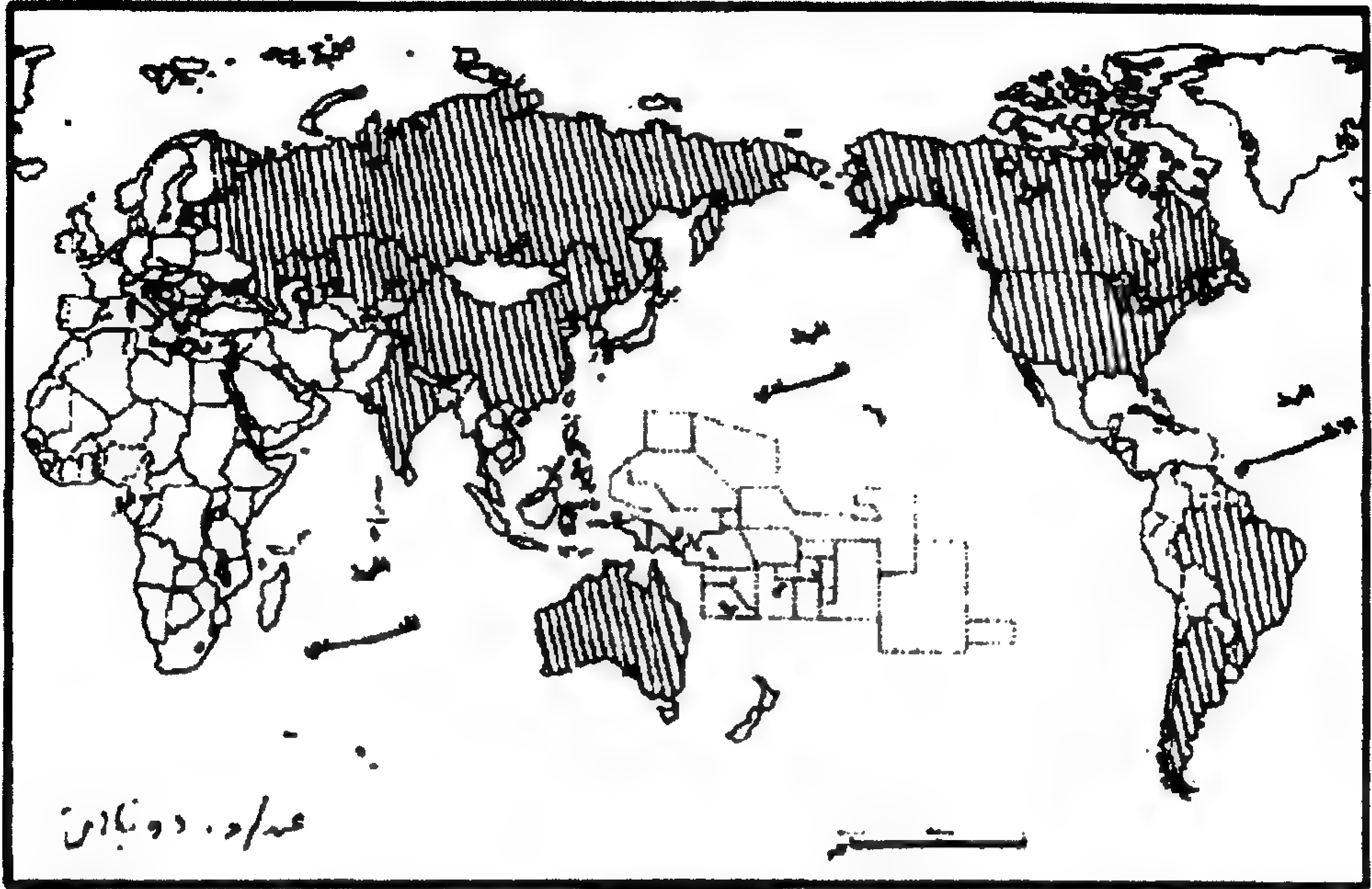
جدول رقم (21): يوضح ترتيب الدول العملاقة حسب مساحتها بالكيلومتر المربع

الرقم	الدولة	المساحة بالكيلومتر المربع
1	روسيا الاتحادية	17.078.000
2	كندا	9.970.000
3	جمهورية الصين الشعبية	9.579.000
4	الولايات المتحدة الأمريكية	9.363.130
5	جمهورية البرازيل الاتحادية	8.511.965
6	كومنولث استراليا	7.682.300
7	جمهورية الهند	3.166.830
8	جمهورية السودان	2.505.815

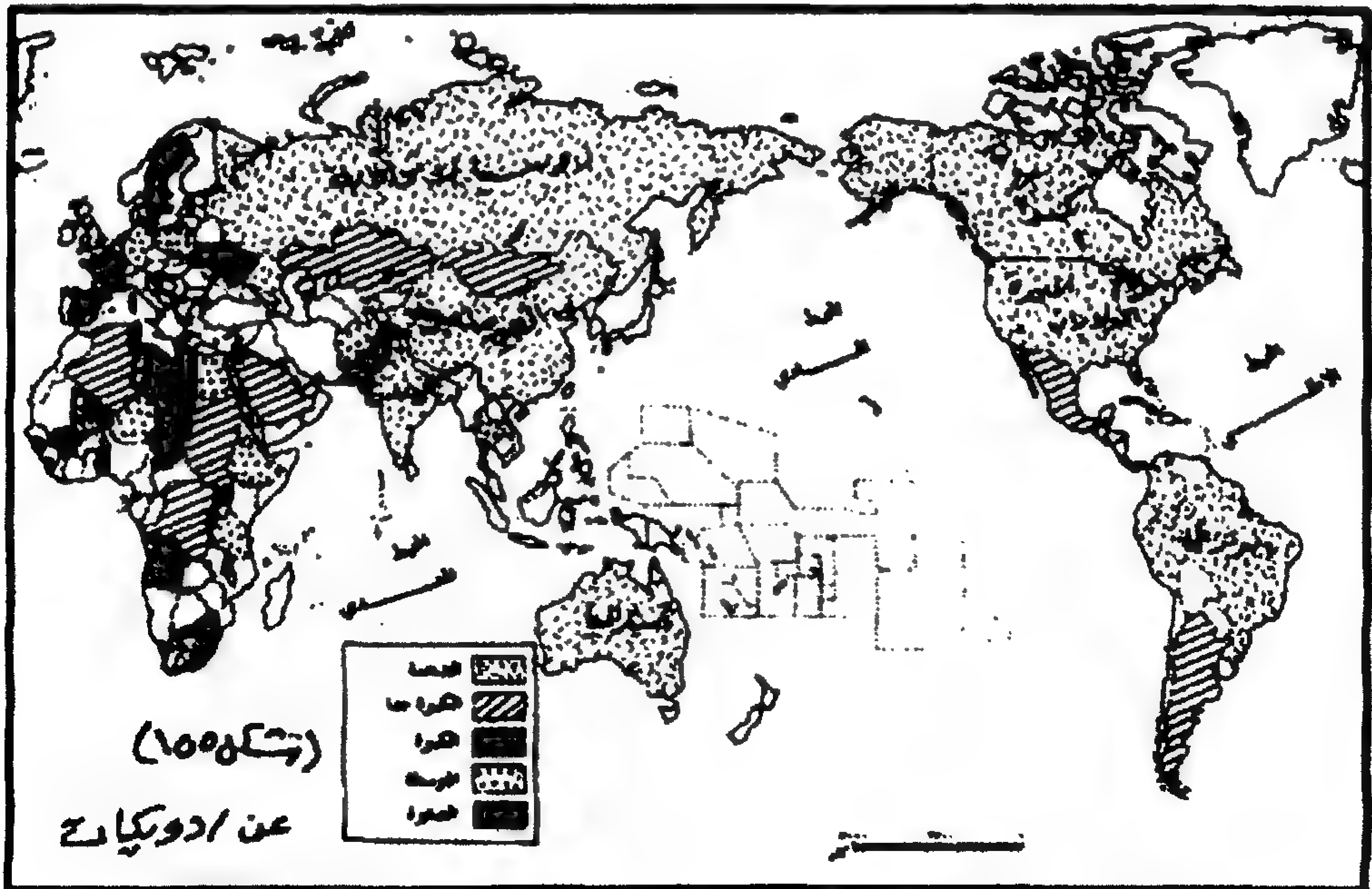


شكل رقم (153): يوضح الدول الحبيسة في العالم.





شكل رقم (154): يوضح توزيع الدول العملاقة في العالم.



شكل رقم (155): يوضح توزيع الدول حسب مساحتها الأرضية المختلفة.

2.الموضع الجغرافي للدولة

لا يقل عامل الموضع الجغرافي للدولة أهمية عن موقعها الجغرافي الفعال والاستراتيجي.

وحينما نقول دولة عملاقة المقصود مساحتها أو موضعها ولا نقصد حجمها السكاني. وتتفاوت دول العالم تفاوتا كبيراً في مساحتها كدولة عملاقة مثل الاتحاد السوفييتي سابقا، والتي كانت تغطي نحو 22.4 مليون كم^2 ودولة الفاتيكان القزمية بمساحة 44 هكتار فقط!! وقد قام بعض العلماء المتخصصين في هذا المجال بتصنيف دول العالم كبيرها وصغيرها ضمن الفئات التالية:

* دولة عملاقة: وهي التي تزيد مساحة موضعها الجغرافي عن 2.5 مليون كيلو متر مربع مثل الاتحاد السوفييتي السابق، وكندا والصين والولايات الأمريكية والسودان.

* دول كبيرة الحجم: وهي التي تتراوح مساحتها بين 350.000 إلى 2.5 مليون كم^2 مثل فرنسا والمكسيك ومصر وليبيا والجزائر والسعودية.

* دول متوسطة الحجم: وهي التي تتراوح مساحتها بين 150.000إلى 350.000 كم^2 مثل المملكة المتحدة والنيجر وجمهورية القرغيز وسوريا وتونس.

* دول صغيرة الحجم: وهي التي تتراوح مساحاتها بين 10.000 إلى 150.000كم^2، مثل دول بوروندي ورواندا ولبنان وقطر والأردن.

دول صغيرة المساحة جداً: وهي التي تتراوح مساحاتها بين 10.000إلى 1000 كم^2 وتضم غمبياوقبرص وبروناي ولكمسبرغ وموريشيوس.

* دول قزمية: وهي التي تقل مساحاتها عن 1000 كم^2 وتشمل دول أندروا 467 كم^2 ومالطا 316 كم^2 وليختشين 160 كم^2 وسان مارينو 61 كم^2 والفاتيكان 44 هكتار وموناكو 243 هكتارا.

لقد اهتمت المدرسة الجغرافية الألمانية وبخاصة الباحث راتزل Ratzel «بمجال



الدولة الحيوي» وشغل مجال الدولة بال الجغرافيين الألمان أكثر من غيرهم. لأن دولتهم نشأت في عام 1871م وكانت لا تمتلك مجالاً حيويا كبيراً بالمقارنه مع دول الأمبراطوريات الأوروبية الأخرى، مثل الإمبراطورية البريطانية والفرنسية والإسبانية. وكان الألمان تواقين لإنشاء ألمانيا الكبرى في وسط وشرق وغرب أوروبا، وعلى حساب دول الجوار.ولهذا دخلوا من أجل ذلك في عدة حروب في القرن التاسع عشر، إضافة لحربين عالميتين في القرن العشرين الماضي.

ولكن نجد الاتحاد السوفيتي في السابق، قد توسع غربا ليضم دول البلطيق ويمتد شرقا حتى ساحل المحيط الهادي عند مدينة فلاديفوستك.كما امتد في رقعته المساحية من المحيط المتجمدً الشمالي إلى سواحل البحر الأسود وبحر قزوين جنوبا. وبالرغم من أن سيبيريا كانت مفتوحة أمام روسيا القيصرية، إلا أن ضم دول البلطيق ووسط آسيا وغيرها قد تم بالقوة العسكرية.

كما تطورت مساحة الولايات المتحدة من الولايات الثلاث عشرة ولاية، والتي كانت تشكل نواة الدولة الأمريكية في البداية، حيث توسعت عبر الأبلاش في السهول الوسطى والغرب الأمريكي «سهول البراري»، حتى المحيط الهادي. كما امتدت شمالاً في توسعها حتى البحيرات الخمس العظمى ونهر السنت لورنس. ولم يترك للمكسيك في الجنوب إلا المناطق الجبلية. وهكذا احتلت الولايات المتحدة القلب النابض بالموارد الحيوية من قارة أمريكا الشمالية.حيث يحتوي على أغنى الأراضي إنتاجاً في الزراعة والمعادن والمياه العذبة وأشجار الغابة.وفي هذا تتفوق على الاتحاد السوفييتي الذي ضم مساحات شاسعة من الأراضي القاحلة غير المنتجة، بل شبه خالية من السكان.

وعليه، فقد هيأت المساحة (الموضع الجغرافي) بمواردها الذاتية الهائلة لكل من الولايات المتحدة وروسيا الاتحادية، حالياً أو الاتحاد السوفييتي سابقاً، عناصر القوة واستمراريتها إلى الآن، مقارنة مع المجال السياسي للإمبراطوريات السابقة الإسبانية والبرتغالية، والهولندية والفرنسية والبريطانية، حيث كان المجال السياسي لتلك

الإمبراطوريات يعتمد بالدرجة الأولى على موارد المستعمرات، وليس على مساحتها الفعلية.

3. التكوين الجيولوجي وأشكال السطح

يشكل التكوين الجيولوجي وأشكال السطح على طول الرقعة الأرضية للدولة (الموضع الجغرافي لها)، القاعدة المادية لتلك الدولة ولسكانها. كما أنها تشكل الأساس الذي ترتكز عليه الأنشطة الداخلية، بل وحتى العلاقات الخارجية للدولة. وفي تقدير العديد من المختصين يرى بأن تأثير البناء الطبيعي- بما في ذلك التكوين الجيولوجي وأشكال السطح- تعتبر أكثر أهمية من تأثير العامل البشري، في بناء الكيان السياسي للدولة، ودوره في العلاقات الخارجية. إلا أن التغيرات التي تطرأ على الخصائص الطبيعية للكيان السياسي، هي أقل وأبطأ بكثير من تلك التي تطرأ على العوامل البشرية. بل يعد التكوين الجيولوجي، وأشكال السطح العامل الرئيس في البناء الطبيعي للدولة. وترتبط أشكال السطح الكبرى كالجبال والهضاب، والتلال والسهول. والأودية النهرية والصحاري..إلخ، ترتبط ارتباطاً وثيقاً ببنائها الجيولوجي كعوامل طبيعية في تشكيلها بجانب تأثير المناخ كعوامل سطحية في تشكيل الأشكال الأرضية. فتنوع الصخور يؤدي إلى تنوع الرواسب المعدنية من فلزية ولا فلزية. فالسبب الذي ساعد على الانقلاب الصناعي في بريطانيا، يتمثل في توفر رواسب الفحم الحجري وقربها من رواسب الحديد الخام والمعادن الأخرى، وسهولة الحصول عليها. كما تمثل السهول أقدم مراكز الاستقرارالبشري بل أقدم الحضارات المحلية والعالمية. فقد نشأت الحضارات في سهول السند والرافدين والنيل ووادي الأردن والنهر الأصفر بالصين. كما أن للجبال دورا في قيام دويلات المدن كما حدث في مدينتي أثينا وإسبارطة، ودول أمريكا الوسطى كالمايا والإنكا والأزتك التي استغلت الجيوب السهلية في الزراعة، وقيام المدن الحضارية ما قبل الميلاد مثل كوزكو وتيكال وأكسمال [1].

(1) د. علي إحميدان: جغرافية العمران، مرجع سابق.



4. المناخ والنبات الطبيعي

من العوامل المؤثرة على المناخ، الموقع بالنسبة لخطوط الطول والعرض، وكذلك موقعها بالنسبة لليابس والماء، والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر، ووقوع الدولة بالقرب من أحد التيارات البحرية.

وبوجه عام، نجد أن مناخ الدولة الواقعة في العروض العليا باردة، وفي العروض الدنيا دافئة.كما تغزر الأمطار بالدول القريبة من المؤثرات البحرية، ولكنها تقل تدريجيا مع التوغل نحو الداخل في اليابس. كما تؤثر طبيعة التضاريس على درجات الحرارة وكميات سقوط الأمطار في الدولة. حيث تزداد في المناطق الجبلية وتنخفض بالتالي درجات الحرارة.

أما في الأقاليم المنخفضة فترتفع درجات الحرارة وتقل كميات التساقط خاصة في الأودية والمناطق الغورية. كما تلطف التيارات البحرية الباردة من درجات الحرارة المرتفعة، في حين تعمل التيارات البحرية الدافئة على تدفئة السواحل في المناطق الباردة، كتيار الخليج الدافئ وتيار كوروشيغو (الأسود) على السواحل اليابانية، وتيار كناري البارد على سواحل الصحراء الغربية.

ولكن ما هي الآثار المترتبة على عنصر المناخ والمؤثر على قدرات الدولة؟

1. يظهر تأثير المناخ البارد على تركز السكان في المناطق التي تسود فيها، حيث نجد تخلخل السكان في تلك المناطق الباردة بوجه عام كما هو حاصل في المناطق القطبية وشبه القطبية.

2. أما في المناطق الحارة الرطبة فتشكل مناطق طاردة للسكان أيضا، وخاصة في المناطق الفقيرة ذات الإمكانيات الاقتصادية المنخفضة، والتي لا تستطيع توفير وسائل التكيف مع المناخ الحار، حيث تنتشر الأمراض المرتبطة في تلك البيئة.

3. كما أن للمناخ تأثيرا كبيرا على الإنتاج الزراعي وتكاثر الثروة الحيوانية والغابية. فالمحاصيل المدارية غير المحاصيل المزروعة في بيئة البحر المتوسط المعتدلة أو العروض العليا في روسيا الاتحادية وشرق أوروبا وغربها.
4. كما يؤثر الجفاف تأثيرا سلبيا على إمكانية استغلال الأراضي الزراعية المتاحة خاصة في الأقاليم التي لا تتوافرفيها المياه العذبة من الأنهار والجداول كدول شبه الجزيرة العربية.
5. كما أن للمناخ دورا رئيسا في تحديد كميات المياه المتاحة في الدولة، فمناخ غرب أوروبا غير مناخ ليبيا الحُرَّة التي اضطرت عام 1984 لبناء النهر الصناعي ونقل المياه الجوفية من خزانات الكفرة والسرير الحفرية إلى المدن الليبية في السهول الشمالية.
6. كما يؤثر المناخ على صورة الغطاء النباتي من حيث توافره أو انعدامه، فالإقليم الموسمي، يمتاز بالغابات الموسمية في بورما واليابان، بينما إقليم التايغا في روسيا الاتحادية وفي كندا يمتاز بأشجار الغابات المخروطية. أما الإقليم الصحراوي فتسود فيه النباتات الشوكية القصيرة، خاصة في مجاري الأودية والتي تتحمل الجفاف الشديد. ويساهم الغطاء النباتي في ميزان القوة الاقتصادية للدولة. فتصدير روسيا الاتحادية من الخشب الابيض، يقدر بملايين الأمتار المكعبة، وكذلك كندا في تصدير مشتقات الغابة بمختلف أصنافها. كما تعمل الغابات كمانع طبيعي أمام الغزوات العسكرية لصعوبة اجتيازها من قبل الجيوش الغازية، كما حدث لروسيا، حينما غزاها التتار الذين احتلوا سهول أوكرانيا. غير أنهم عجزوا عن احتلال المناطق الغابية الواقعة للشمال منها.
7. كما أن للمناخ تأثيراً كبيراً على تحديد مناطق الأعشاب الحدية القصيرة أو السهوب، والتي تعد مناطق متذبذبة الخيرات، وهي نفسها التي كانت مصدرا للشعوب الغازية عبر العصور كالتتار والمغول من وسط آسيا.



المقومات البشرية للدولة

سكان الدولة: ويعالج هذا الموضوع حجم السكان (عددهم) ومعدل النمو السكاني وتوزيعهم، والتركيب العمري والنوعي والمهني، وحركتهم وكفاءتهم وقوميتهم والتركيب الأثنوغرافي والمستوى التعليمي لهم.

مقدمة

يعتبر عنصر السكان من أهم عناصر الجغرافية السياسية ومشكلاتها المتعددة. ذلك أن السكان هم عامل حيوي وفعال. متحرك في داخل الوحدة السياسية سواء بفعل الزيادة الطبيعية أو الهجرة، مما يؤثر في النهاية في التركيب العمري والاقتصادي والأثنوغرافي.

وما من شك في أن لهذا التأثير دورا رئيساً وبالغ الأهمية، على اتخاذ القرارات السياسية في الدولة، وبالتالي على قوتها ومكانتها الدولية.

فالجغرافي السياسي ينظر للسكان والاقتصاد من وجهة نظر مختلفة عن تلك التي ينظر بها عالم الديمغرافيا أو جغرافي السكان، أو التي ينظر بها عالم الاقتصاد، أو الباحث في الجغرافية الاقتصادية. وذلك بسبب أن المتخصص في الجغرافية السياسية يعالج العناصر السكانية التي تؤثر على القرارات والأحداث السياسية، على اعتبار أن الأولى هي أحد العوامل الجغرافية، وهذا يندرج أيضا على الظاهرات الجغرافية الاقتصادية، حيث إن السكان في أية دولة كانت متقدمة أم نامية، هم المنتجون والمستهلكون وهو صانعو القرارات السياسية.

كما أن هناك من يرى أن حجم السكان يعد مقياساً لقوّة الدولة وتقرير نصرها أو هزيمتها في الحرب، كما حدث فيما بين الحربين العالميتين الأولى والثانية، حين بلغ حجم ألمانيا النازية علم 1930 بنحو 65 مليون نسمة. على حين كان حجم فرنسا 43 مليون نسمة. كما أن هناك من الباحثين من يرى أن للحجم السكاني دورا رئيساً في الإنتاج

الاقتصادي للدولة، وإعمار الأراضي واستغلال الثروات الطبيعية، وضعف أو قوة السوق المحلي حسب حجم سكان الدولة وطاقاتهم الشرائية. وهناك من المفكرين وباحثي الجغرافية السياسية من يرى، أن حجم السكان بدون كفاءة تقنية لديهم، هو كم مهمل في القرن الواحد والعشرين الميلادي، إذا لم يرافق تنامي حجم السكان السريع تطور علمي وتقني بمستوى عالٍ مع التزايد السكاني المطرد.

ومن الجدير بالذكر، أنه بينما تغطي الدول المتقدمة نحو 18٪ من إجمالي العائلة البشرية، إلا أنها تنتج الجزء الأكبر من نسبة التلوث في العالم. وما على الدول النامية إلا أن تواجه مشكلة التلوث المطردة من الدول المتقدمة، بجانب تزايد سكانها الهائل والبالغ نحو 82٪ من إجمالي المجتمع الدولي عام 2010م. وعليه، فقد أدت المشكلات البيئية إلى توجيه السياسة العالمية وعلى مستوى القارات، والدول سواء المتقدمة (المسبب الرئيس للتلوث) أم الدول النامية والتي ستدفع ثمنا مضاعفاً لمكافحته.

1. عدد السكان

ما من شك في أن لعدد السكان في الدولة دورا رئيساً في التأثير على قوة الدولة العسكرية ومكانتها الدولية. وغالبا ما يصبح هذا العنصر عبئا ثقيلاً على الدولة إذا لم تتمكن من توفير المواد الغذائية والمواد الخام الضرورية لصناعتها، لإيجاد التوازن بين هذا الحجم السكاني وبين الموارد المتاحة في تلك الدولة المعنية بالدراسة.

فحجم الهند عام 1940م كان أضعاف حجم الإنجليز حينذاك. أي كان نحو 350 مليون نسمة تقريبا، وانجلترا كانت في حدود 50 مليون نسمة، لكن الفارق بينهما أن النوعية لكل منهما تختلف عن الآخر. فالمجتمع الإنجليزي مجتمع متقدم تقنيا موارده من المستعمرات التي كان يسيطر عليها، قبل استقلال الهند عام 1947م هائلة، ولذلك كان نحو 100 ألف جندي بريطاني فقط، يسوس ويحكم شبه القارة الهندية بأكملها، بما فيها باكستان وبنغلادش وغيرها!!؟

ولهذا فالحجم الأمثل للسكان، هو الحجم الذي يتناسب مع مساحة الدولة



ومواردها، ويساعد في الدفاع عن أراضيها كما قال الفيلسوف اليوناني أرسطو. فالحجم الأمثل للسكان هو الذي يحقق الرفاه والدخل الجيد للسكان. وكما أن التخلخل السكاني يعد ضعفا جيوبوليتيكا، قد يؤدي لانهيار كيان الدولة، فالازدحام السكاني هو الآخر قد يهدد كيان الدولة وبقاءها.

جدول رقم (22): يوضح حجم السكان بين الدول الكبرى والدول القزمية التالية عام **1997م**

دول كبرى العدد بالملايين		دول قزمية العدد بالآلاف	
الدولة	عدد سكانها	الدولة	عدد سكانها
الصين الشعبية	1237	الفاتيكان	1000
الهند	970	غرينادا	100.000
الولايات المتحدة	276	جزر القمر	600.000
اندونيسيا	205	سان مارينو	21000
البرازيل	160	ليختنشتين	26.000
روسيا الاتحادية	149	موناكو	26000
الباكستان	138	اندورا	34000
اليابان	126.1	سيشل	72.000
بنغلادش	123	مالديف	234.000
نيجيريا	119	قطر	569000
المكسيك	96	جيبوتي	604000

ويلاحظ من الجدول أن الصين تحتل الصدارة في عدد سكانها عام 1997م تليها الهند، ولكن هاتين الدولتين لم تصبحا ذات أهمية إلا بعد امتلاكهما للتقنية الحديثة التي امتلكتها اليابان والدول الأوروبية والولايات المتحدة. فقد تم تفجير القنبلة الذرية الصينية في عام 1967م، والهند عام 1974م وباكستان عام 1990م. فالحجم السكاني مع التقنية والمواردالمتاحة للدولة، يؤهلان الدولة لأنْ تكون من مستوى الدول المتقدمة ولو نسبياً.

2. النمو السكاني

لا شك في أن للنمو السكاني دورا رئيسا ووثيقاً، بقدرات الدولة البشرية والاقتصادية. إذ له آثار عسكرية وجيوبوليتيكية تنعكس على قوة الدولة سلبا أو إيجابا. فاليابان شجعت قبيل الحرب العالمية الثانية سكانها على زيادة النسل، لتحقيق قوة عسكرية ضخمة تمكنها من بسط نفوذها وسيطرتها على إقليم المحيط الهادي، والصين والفلبين وكوريا وغيرها. كما شجعت إسرائيل الهجرة الصهيونية إلى فلسطين المحتلة، ليصبح لديها المبرر، لاحتلال المزيد من الأراضي العربية المجاورة لفلسطين أو للاحتفاظ بالأراضي التي احتلتها عام 1967م.

وحتى ندرك أهمية هذا العامل في الحجم السكاني، لأية دولة كانت، فمصر العربية بلغ عدد سكانها عام 2004م نحو 71 مليون نسمة بمعدل 3٪ وبلغ عدد سكان اليابان 127 مليون نسمة بمعدل 002.٪ فكم تبلغ الزيادة السنوية لكلتي الدولتين؟؟ أما فيما يتعلق بمصر فسوق تبلغ: $\frac{3}{100}$ 17000.000 = 2.130.000 مولود جديد نسمة الزيادة السنوية في مصر.

وبالنسبة لليابان سوف تبلغ 2/ 1000× 127000000= 254000 نسمة. ولهذا نجد أنه قد جاء لمصر 2.1 مليون نسمة، بينما جاء لليابان نحو ربع مليون نسمة. وهذا ينعكس على مجالات التنمية الاجتماعية والاقتصادية لكلتي الدولتين. فكلما قل وانخفض أكثر معدل النمو السكاني في الدولة، كلما استطاعت السيطرة والتحكم في مشاريع التنمية التي توجد الرفاه والطمأنينة لمجتمعها.

3. توزيع السكان

حينما ننظر لخريطة توزيع السكان في العالم. نجد أن هناك تفاوتا في هذا التوزيع من دولة لأخرى، ومن قارة لأخرى، بل إن هذا التباين يظهر في داخل الدولة نفسها أو القارة. ولهذا يتوزع سكان العائلة البشرية بدرجات متفاوتة في الوحدات السياسية المختلفة. وذلك بناء على السمات الجغرافية لرقعة الدولة. حيث يتجمع السكان في



المناطق السهلية المفتوحة وأحواض الأنهار، وحيث تتواجد الترب الزراعية الخصبة (كدلتا الكانج ودلتا النيل). ويتشتتون في المناطق الصحراوية المقفِرة والمناطق الجبلية العالية، وحيث تنتشر التربات الفقيرة في العالم.

جدول رقم (23): يوضح توزيع السكان في القارات لعام **1997**م (بالملايين).

اسم القارة	عدد سكانها	النسبة٪ من إجمال سكان العالم
قارة إفريقية	743	٪12.72
قارة أوروبا	729	٪12.42
قارة آسيا	3552	٪61
قارة أمريكا الشمالية	298	٪5.1
قارة الأوقيانوسية	29	٪0.5
قارة أمريكا اللاتينية	490	٪8.39
المجموع الكلي:	5841	٪100

ونلاحظ من هذا الجدول لعام 1997 ما يلي:

* بلغ مجموع عدد سكان الدول المتقدمة الصناعية 1056 مليون نسمة أي بما نسبته 18٪.

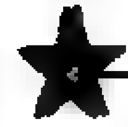
* أما مجموع عدد سكان الدول النامية فقد بلغ 4785 مليون نسمة (82٪).

* وتمثل قارة آسيا كبرى القارات حجما بالسكان، حيث غطت نحو 61٪ من إجمالي سكان العائلة البشرية، وبالتالي سوف تبقى هذه القارة الخزان البشري إذا ما بقي معدل الزيادة السكانية فيها نحو 1.6٪.

* وتلي قارة آسيا في المرتبة الثانية قارة إفريقية، حيث غطت ما نسبته 12.72 من مجمل سكان المجتمع البشري، علما بأن معدل الزيادة الطبيعية للسكان فيها قد بلغت نحو 2.6٪ لنفس العام المذكور[1].

---

(1) د. علي حميدان: جغرافية السكان، دار الفكر ، 2002م، ص94- 101.



* وتأتي قارة أوروبا في المرتبة الثالثة، حيث غطت نحو 12.42٪ من العدد الكلي لسكان العالم، وقارة أمريكا اللاتينية 8.39٪ وأمريكا الشمالية 5.1٪ والأوقيانوسية 0.5٪.

وخلاصة القول، إن توزيع السكان في القارات لم يكن متساوياً، ففي آسيا يتركز السكان في شرقها وجنوبها، وتضم الصين والهند واليابان وأندونيسيا نحو نصف سكان المجتمع البشري (3552 مليون نسمة)، وعلى مساحة تقدر بنحو 15٪ من إجمالي مساحة اليابسة.بالإضافة إلى أن العالم الجديد بأكمله (الأمريكيتين واستراليا) تقترب مساحته من مساحة القارة الآسيوية، إلا أن عدد سكانه لا يغطي سوى 25٪ من إجمالي عدد سكان القارة الآسيوية.

وعليه، تلعب العوامل الطبيعية من مناخ وتضاريس وتربة، وموارد مائية ومعدنية، وغابية بجانب العوامل البشرية، ممثلة في الأنشطة الاقتصادية والمراكز الإنتاجية والعوامل السياسية والبرامج الحكومية، وطرق المواصلات البرية والحديدية والمائية، دوراً بارزاً في توزيع وتوطين أو إعادة توطين وتوزيع السكان في الدولة أو الإقليم.

وتتفاوت الدول من حيث مراكز الثقل السكاني فيها، حيث تمتاز بعض الدول بمركز ثقل سكاني واحد، ويتمثل هذا المركز في النواة أو العاصمة قلب الدولة.وقد تلتحم مراكز الثقل تلك لتشكل مركزا واحدا.ويلاحظ أنه كلما كان ذلك أفضل من جميع النواحي السياسية والعسكرية والاستراتيجية، حيث يساعد في السيطرة على جميع أقاليمها بسهولة ويسر.

وما من ريب في أن تكدس معظم سكان الدولة في منطقة معينة منها كأن تكون العاصمة، له خطورته على سلامة الدولة، فتكون هدفا سهلا لغارات الأعداء وقواته، مما يؤدي لزعزعة الجبهة الداخلية وإشاعة الرعب فيها، وبالتالي سقوط العاصمة يعني سقوط الدولة (القصاب وآخرون، 1986م).



4. التركيب العمري والنوعي والمهني

يؤثر التركيب العمري للسكان على حجم القوى العاملة، وبالتالي على حجم الإنتاج القومي. ويرتبط الناتج القومي ارتباطا وثيقا بقوة الدولة. فنسبة الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 15 سنة تغطي نحو 50٪ من إجمالي سكان الدول النامية. وتعني هذه النسبة ارتفاع نسبة الإعالة بين السكان. وإذا ما أضفنا إليها نسبة المسنات والمسنين والعاطلين عن العمل من القوى العاملة، ندرك عندها عبء الإعالة الكبير على المعيلين ذوي النسبة القليلة في المجتمع النامي والمتخلف.

ولهذا نجد أن المجتمع ينقسم حسب التركيب العمري والنوعي إلى ثلاث فئات:

* فئة الصغار من صفر إلى 14 سنة: وهم يمثلون قاعدة الهرم السكاني الذي يمثل التركيب السكاني لأي مجتمع كان، وتعتبر هذه الفئة غير منتجة اقتصاديا. وتتأثر كثيرا بعاملي الخصوبة والوفيات في الأطفال.

* فئة الشباب: من 15- 64 سنة وهي الفئة القادرة على العمل والتي يعتمد عليها في الإنتاج القومي. بل تعد العمود الفقري له. وهي أساس النشاط الاقتصادي ولديها القدرة للانخراط في الجيش.

* فئة كبار السن بعمر 65 سنة فما فوق. وتعكس هذه الفئة فئة المسنين والمسنات في الدولة وطول أمد الحياة في المجتمع، والذي يرتكز بدوره على الأحوال الاقتصادية والاجتماعية للسكان. وتتميز عادة بتناقص عدد الذكور وتزايد أعداد النساء الأرامل من الإناث. وتعتبر هذه الفئة غير منتجة اقتصادياً بل تعتمد في معيشتها على الدولة إما وفق نظام التقاعد أو الضمان الاجتماعي وغيره.

ويعتبر الهرم السكاني الوسيلة الوحيدة لإيضاح الفئات العمرية المختلفة في الدولة، بل يمثل الأداة للحكم على نوع سكان الدولة عمريا ونوعيا.



ويوضح الجدول التالي النسب المئوية للفئات العمرية الثلاث للدول المتقدمة والدول النامية:

جدول رقم (24): يوضح الفئات العمرية الفتوة والعاملة والشيخوخة في الدول المتقدمة

الدولة	14 سنة	15- 64 سنة	65 سنة فأكثر	المجموع
السويد	20٪	64٪	16٪	100٪
الولايات المتحدة	22٪	67٪	11٪	100٪
اليابان	23٪	68٪	9٪	100٪

جدول رقم (25): يوضح الفئات العمرية الفتوة والعاملة والشيخوخة في الدول النامية

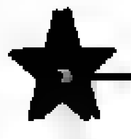
الدولة	14 سنة	15- 64 سنة	65 سنة فأكثر	المجموع
البرازيل	40٪	57٪	3٪	100٪
مصر	41٪	56٪	3٪	100٪
الهند	41٪	56٪	3٪	100٪

ويتضح من الجدول ما يلي:

* ترتفع نسبة الفئة القادرة على العمل بأكثر من 64٪ بينما تنخفض نسبة الصغار إلى ما يلي دون 23٪ في الدول المتقدمة. وتزيد عندهم فئة المسنين والمسنات عن 9٪ حيث تتراوح في هذا الجدول بين 9-16٪.

* أما في الدول النامية فنجد العكس، حيث ترتفع نسبة فئة الصغار لتتراوح في الجدول ما بين 40- 41٪، وتصل نسبة الفئة القادرة على العمل ما بين 56-57٪. في حين تصل نسبة المسنين والمسنات فقط إلى نحو 3٪ فقط. ولهذا نجد الدول المتقدمة تركز على توفير دور العلاج والملاجئ، ومراكز الترفيه والعلاج الطبيعي للمسنين والمسنات، في حين تركز الدول النامية على توفير دور الحضانة والمدارس بمراحلها المختلفة.

* كما تقل نسبة الإعالة في الدول المتقدمة، وتزداد في الدول النامية بسبب ارتفاع نسبة



الأطفال وهم الفئة غير القادرة على العمل، بل تحتاج إلى رعاية وخدمات كبيرة قبل أن تصبح منتجة.

* أما التركيب النوعي، فيحدد بنسبة الذكور إلى الإناث في المجتمع.حيث إن نسبة الذكور إلى الإناث تكون بوجه عام نسبة ثابتة، وهي انه يولد في العالم 106 ذكور لكل 100 أنثى، وتتناقص هذه النسبة مع التقدم في العمر، إلا أنها تميل لصالح الإناث في مرحلة الشيخوخة.

* أما التركيب المهني، فيقصد به نسبة العاملين في قطاع من القطاعات الإنتاجية الاقتصادية (كالزراعة والصناعة والتجارة والخدمات).وتزداد قوة الدولة حينما ترتفع نسبة العاملين في القطاع الصناعي وتقل في القطاع الزراعي. ولذلك نجد نسبة العاملين في القطاع الزراعي بالدول النامية أكبر منه في الدول الصناعية المتقدمة. حيث وصلت نسبة العاملين بالقطاع الزراعي في دول القارة الإفريقية في عقد السبعينات من القرن الـ 20م الماضي إلى نحو 77٪ من السكان، مما يشير إلى أن نحو ثلثي السكان يقضون وقتهم في إنتاج الطعام الذي يسد حاجتهم.

* فئة السكان القادرة على العمل (القوى العاملة).لقد ميز خبراء الأمم المتحدة بين قوة العمل النظرية وهي جميع الفئات العمرية القادرة على العمل، وبين قوة العمل الفعلية وتشمل جميع العاملين فعلا في الأنشطة المختلفة سواء كانت أولية أو ثانوية أو خدمات. ويتضمن الفرق بينهم أولئك الذين يواصلون تعليمهم أو تدريبهم، وكذلك القادرون على العمل ولا يجدونه والعاجزون عن القيام بأي عمل لأسباب مختلفة. ولذلك أصبح من السهولة توحيد مقياس القوى العاملة في الدول المختلفة.وبناء عليه يمكن تصنيف العمالة إلى عمالة فنية وشبه فنية وغير فنية.

وتعتبر نسب توزيع هذه المستويات في الدول المختلفة مؤشرا على قوتها العاملة. فكلما ارتفعت نسبة العمالة الفنية، كلما دل ذلك على فعالية عملها والعكس صحيح.

وقد أشارت العديد من الدراسات التي أجريت بهذا الصدد إلى أن ما بـين 40- 50٪ مـن إجمالي قوة العمل في الدول المتخلفة هي من المستوى الثالث أي غير الفنيـة. بينمـا بينـت بعض الدراسات على أن نحو 50٪من عدد السكان في الدول المتقدمة كاليابان والولايات المتحدة وفرنسا هم عاملون فعلاً، بينما تهبط هذه النسبة إلى ما بين 20 إلى 25٪ من عـدد السكان في الدول النامية مما يعني ارتفاع نسبة الإعالة في الـدول المتخلفـة.ووفـق مقيـاس العمالة الآنفة الذكر يصـبح سـكان الـدول المتقدمـة منـتجين، وسـكان الـدول المتخلفـة مستهلكين أو اعتماديين.وهذا بالطبع ينعكس على قوة الـدول المتقدمـة وضـعف الـدول النامية.فبينما تتراوح نسبة العاملين في القطاع الزراعـي بالـدول الناميـة مـن 20 إلى 30٪ فقط من إجمالي القوى العاملة فيها نجد هذه النسبة لا تزيد في الـدول الصـناعية المتقدمـة عن 2٪- 3٪ فقط.

وعليه، كان لابد من الاهتمام بتأهيل وتدريب القوى العاملة غير الفنية في الـدول النامية لتلحق بركب الـدول المتقدمـة في هـذا المجـال، وتحقـق الرفـاه والمسـتوى المعيشـي لمجتمعاتها التي تئن من البطالة والمديونيه والتخلف والمجاعات.

5. حركة السكان

لقد تم تعمير العالم من خلال الهجرة للسكان من العالم القديم، وقد يكون الـتهجير بطريقة قسرية، أي تهجير إجباري للسكان، كما حدث عند تهجير الملايين من الزنوج من القارة الإفريقيـة إلى الأمـريكيتين. ممـا أدى للتـاثير العرقـي في بعـض الـدول كالولايـات المتحدة الأمريكية، حيث يغطي السود نحو 20٪ من المجتمع الأمريكي. بالإضـافة إلى دول البحر الكاريبي. وترتبت عليها مشكلات عرقية وقومية فيمـا بعـد. وقـد يكـون الـتهجير لدوافع قومية كما حدث بين تركيا واليونان بعيد الحرب العالمية الأولى مباشـرة، حيـث تم ترحيل 300 ألف تركي مقابل 2.1 مليون يوناني عن طريق عملية التبـادل السـكاني بـين



تركيا واليونان. كما أعيد نحو مليون تركي إلى تركيا من دول البلقان فيما بين الحربين العالميتين الأولى والثانية.

وأحياناً يحدث تبادل سكاني على أساس ديني، كما حدث في شبه القارة الهندية بعد تقسيمها بين الهندوس والمسلمين عام 1947م. فقد قدر عدد الذين عبروا الحدود بين باكستان والهند نحو 17 مليون نسمة.

وعليه فالمتخصص في الجغرافية السياسية، يهتم بحركة السكان من منطلق أنها قد تؤثر على الإخلال في موازين القوى بين الدول، أو التوازن الإقليمي للقوى السياسية داخل الدولة نفسها.فقد تؤثر الهجرة الدولية على استنزاف القوى العاملة وخاصة العقول والكفاءات البشرية والتي تعد أحد عناصر قوة الدولة. ومن أجل منع تسرب الكفاءات العلمية والعمالية، فقد أقامت حكومة ألمانيا الشرقية سابقا سور برلين العظيم، ليقف حائلا أمام هجرة كفاءاتها العلمية. كما منعت ألمانيا قبيل الحرب العالمية الثانية الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين 17 إلى 25 سنة من مغادرة البلاد، ومنعت إيطاليا الشباب من فئة العمر 20- 28 سنة من الهجرة خارج البلاد. كما انتهج الاتحاد السوفييتي السابق منذ ثورة أكتوبر 1917 حتى سقوطه عام 1991م نهج سياسي يحذر فيها على سكانه الهجرة للدول الأخرى، خوفا من استنزاف الكفاءات البشرية فيه.فالكفاءات العلمية لها دورها في صناعة التاريخ، فبعد الحرب العالمية الثانية، اختطف مارشال أمريكي نحو 450 عالما نازيا، واستطاع بهم الوصول بالولايات المتحدة إلى أن تسبق الاتحاد السوفييتي سابقا للوصول لسطح القمر في 21 آب 1969م، وأن تبنى الولايات المتحدة ترسانتها العسكرية المتقدمة والمتفوقة على جميع الدول في العالم، بابتكارات واختراعات العقلية الألمانية التي اعترف بها رئيس فريق وكالة ناسا للفضاء عام 1989م، على الإذاعة المرئية في البرنامج الثاني بالأردن. وكما فعلت الولايات المتحدة، فعل الاتحاد السوفييتي سابقا بالعلماءالألمان في ألمانيا الشرقية سابقاً، واستفاد من تفوقهم التقني والعلمي حينذاك.وما زالت العقلية الألمانية الكل يشهد لها بالتفوق والإبداع والابتكار بين كل الأمم والشعوب.

أما على مستوى أقاليم الدولة، فيفضل أن يوزع السكان توزيعا عادلاً على كل أقاليمها، للاستغلال المتوازن، حسب خطط التنمية الشاملة اقتصادياً واجتماعيا، بحيث لا يتطور إقليم على حساب بقية أقاليم الدولة.مما يؤدي للإخلال بالنسيج الاجتماعي للدولة، بل ويؤدي به إلى الانهيار، لأن العدالة هي العمودالفقري لسيادة السلام الاجتماعي في كل أقاليم الدولة سواء متقدمة أم نامية.

6. كفاءة السكان التقنية

لا شك في أن للتقنية دورا كبيرا في رفع شأن الدولة.فحينما شعر أدولف هتلر بتفوقه على بولندا والنمسا وشيكوسلوفاكيا اجتاح الأولى عام 1939م في شهر حزيران، وضم النمسا وشيكوسلوفاكيا عام 1938م، ثم اجتاح فرنسا عبر الأراضي البلجيكية، ولكن في عام 1943م أخذت تقنية الحلفاء وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية تقوى، حينما أعلنت دخولها الحرب، دخلت بتقنية أقوى من تقنية هتلر، وأكثر عدداً بالجيوش، فكانت النتيجة أن حسمت المعركة لصالح قوات الحلفاء بقيادة ايزنهارو، حينما اجتاحت قواته منطقة نور ماندي عام 1944م في حزيران، واستمرت في دفع القوات النازية حتى استسلمت نهائيا في 9 أيار عام 1945م، وسقوط الرايخ الثالث وسحقت الإمبراطورية اليابانية ليس بالسلاح التقليدي، وإنما بسلاح تقني رادع، هو تفجير القنبلة الذرية، وإسقاطها يوم 7 و9 آب 1945م على نيخازاكي وهيروشيما، حينما ذهب ضحيتها نحو 200 ألف قتيل ومئات الألوف من المشوهين.

وبذلك كان للتقنية دور رئيس في استسلام الجيوش اليابانية، دون قيد أو شرط في الحرب العالمية الثانية.وكذلك نشاهد اليوم عدم قدرة الولايات المتحدة على اجتياح كوريا الشمالية عام 2008، لأنها تملك السلاح الذري والهيدروجيني، علما بأن عدد سكانها لا يتجاوز الـ 25 مليون نسمة.فالقضية ليست عدد سكان حاليا. ولكن التقنية سواء في الإنجازات العسكرية أو المدنية، أصبحت هي صاحبة الكلمة الأولى والفصل في

زمان القطب الواحد.أي أنه لا بد من أن تكون لهؤلاء السكان القدرة على تحويل الموارد المتاحة إلى إمكانيات فعالة وتحويلها إلى قوة، وارتفاع في مستويات التعليم الأكاديمي والمهني والتقني بين السكان، فهو المؤشر الوحيد على كفاءتهم وقدرتهم العلمية التي تنعكس على مكانة الدولة محليا وإقليمياً ودوليا.

7. التركيب الاثنوغرافي

ما من شك في أن الدولة التي ينتمي سكانها أو الغالبية العظمى من سكانها لقومية واحدة، فإنها تمتلك درجة عالية من التجانس الداخلي. كما تتسم بخلوها من الانقسامات والأقليات بل إنها موحدة من الناحية الحضارية.ولهذا يهتم الجغرافيون السياسيون بسمات من التركيب الاثنوغرافي للدولة، ودرجة تجانس سكانها لغويا ودينيا وفكريا وعرقيا. ولكن في الواقع لا توجد دولة في الواقع في عالمنا المعاصر، تدعى لنفسها بأن سكانها متجانسون تماما كل التجانس والانسجام، أي التجانس اللغوي والديني والعرقي والفكري. وربما يكون التشابه الوحيد الذي نجده فيها، إنما هو ذلك الذي ينشأ عن تنظيمها السياسي. ويتمثل ذلك في الولاء والانتماء السياسي للدولة أو ما يطلق عليه بالمواطنة Citizwnship.

وما من شك في أن التنوع في النسيج الاجتماعي من حيث اللغة أوالدين أو العرق؛ يؤدي لوجود أقليات بجانب الأغلبية.ولهذا نجد الاتحاد السوفييتي سابقا قد أدى تنوع اللغات والأديان والأعراق فيه إلى تفككه بعد انهياره عام 1991م.كما ان تنوع الاتحاد اليوغسلافي بأديان وأعراق ولغات مختلفة، أدت كلها مجتمعة إلى تفككه وانهياره عام 1996م.كما أن المجتمع الهندي قد أدى التباين بين الديانة الهندوسية والديانة الإسلامية إلى انقسام المجتمع الهندي إلى دولتين إسلامية ممثلة في باكستان وهندوسية ممثلة بالهندوس. والأمثلة على ذلك عديدة كالمسلمين في مندناو جنوب الفلبين، والمسيحيين جنوب السودان، والباسك شمال أسبانيا، والمسلمين في ولاية كشمير بين الهند وباكستان،

بالإضافة إلى بعض الدول مثل الاسكتلنديين والولزيين والايرلنديين في المجتمع الانجليـزي (المملكة المتحدة)، بلغات مختلفة عن اللغة الانجليزية إلى غير ذلـك، ممـا يضـعف النسـيج الاجتماعي للدولة التي تتصف بمثل هذه السمات.

8. أهمية التعليم

لاشك في أن للتعليم الأكاديمي والمهني دورا كبيرا في تحديـد رتبـة الدولـة في سـلم القوة.هل هي دولة عظمى أم وسطى أو دولة صـغيرة.فالناحيـة التعليميـة مـع التـدريب المهني والتقني تعد من الأسس في القياس النوعي لسكان أي دولة، مع مقـاييس التركيـب الاقتصادي والقوة القادرة على العمـل ونسـبة الإعالـة. فقـوة أي شـعب مـن الشـعوب المتقدمة أم المتخلفة، لا ترتكز فقط على الكثرة أو القلة، وإنما هي محصلة تركيبه النـوعي، من حيث الإعداد الجيد للناحية التعليمية بمستوياتها الأساسية والثانوية والتعليم العـالي، مع التـدريب المتواصـل، والمسـتمر علـى طـرق وأسـاليب التقنيـة المعاصـرة. وإلا كيـف استطاعت اليابان أن تخطو خطوات سريعة، في مجال التقنية علما بأنها لغايـة عـام 1925، وهي في عداد الدول الوسطى، بالرغم من صناعتها التقليدية حينـذاك في الحـرب العالميـة الأولى، ولكنها قطعت شوطا بعيداً حينما تعاونت مع الشركات الأمريكيـة، حتـى أطلـق عليها معجزة القرن العشرين الماضي وما زالـت. وكـذلك نقلـت عنهـا كوريـا الشـمالية والجنوبية حينما كانتا دولة واحدة منذ عام 1911م. ثم نقلت كوريا الشمالية عـن الاتحـاد السوفييتي السابق تقنية أسلحة الدمار الشـامل، وأصـبحت مـن الـدول الـتي يشـار إليهـا بالبنان في زمن القطب الواحد.كما نقلت الصين الشعبية عـن الاتحـاد السـوفييتي السـابق التقنية السوفييتية وكيفوها بالمستوى الصيني. كما نقلـت الولايـات المتحـدة عـن العقليـة النازية بعيد الحرب العالمية الثانية وتمكنها من الوصـول لسـطح القمـر، وكـذلك الاتحـاد السوفييتي عن ألمانيا الشرقية.

فلا ضير على دولنا العربيـة، أن تحـذو حـذو الـدول الآنفـة الـذكر، مثـل تـايوان وماليزيا التي نقلت عن التقنية اليابانية في أن تنقل عن الدول الآسيوية، إذا لم تستطع نقلها



عن الدول الصناعية الغربية. ووضع وزراء التعليم التقنيين الذين يولون الجانب المهني والتقني، جل اهتمامهم في هذا الصدد، خلال الخطط الخمسيّة التي تضعها كل دولة عربية على حده، وتضع نصب عينيها الإعداد الجيد من الطلبة المهنيين والتقنيين، مثلما عملت الدول الآسيوية ومن قبلها الدول الصناعية الغربية المتقدمة. حتى تتخلص من دائرة التخلف والتبعية إلى دائرة التقدم والإنتاج الصناعي المتطور.

قومية الدولة

ظهرت فكرة قومية الدولة في أوروبا بعد توحيد ألمانيا عام 1871 بقيادة بسمارك الحديدي. وظهرت قومية إيطاليا بعد توحيد ولايتها عام 1870م بقيادة غاريبالدي. وقد أعلنت تركيا قبيل الحرب العالمية الأولى تتريك العرب، وظهور الفكرة الطورانية التي تنادي بالقومية التركية، وحينما بدأت شرارة الحرب العالمية الأولى عام 1914م، وانتهت عام 1918م بسقوط ألمانيا والنمسا وهنجاريا وتركيا، أعلن الرئيس الأمريكي ولسون حينذاك، مبادئه الأربعة عشر والتي تنادي بإعطاء الشعوب حق تقرير المصير في دول البلقان، التي كانت تحت السيطرة العثمانية. وبدأت فكرة القومية العربية تظهر في ذلك الوقت حين أعلن الشريف حسين بن علي قيام الثورة العربية الكبرى في 10 حزيران عام 1916م ضد الدولة العثمانية.

ومن ميزات القومية العربية أنها أقرب القوميات العالمية لصفة التجانس؛إذا ما قورنت بالقومية الإنجليزية والروسية والهندية والكندية.فاللغة العربية والدين الإسلامي والتاريخ العربي المشترك والآمال والأهداف العربية والعادات والتقاليد؛ والمصير المشترك والرقعة الأرضية المتصلة من المحيط إلى الخليج، كلها أسس ودعائم ترتكز عليها القومية العربية في تجانس وانسجام لحد كبير. ولهذا يحسب للأمة العربية في عصر القوميات كل حساب، الأمر الذي جعل الدول الاستعمارية تراقب وتحذر من قيام هذا العملاق. ولا نستغرب ذلك حينما قال رئيس وزراء بريطانيا تشرتشل عام 1938م: «الويل لأوروبا من النمر الراقد شرقي البحر المتوسط»!!؟

ولنأخذ التركيب اللغوي بالدولة

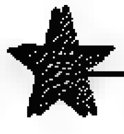
تعتبر اللغة أحد العناصر في سيادة ظاهرة التجانس في النسيج الاجتماعي للدولة. وإذا ما تعددت اللغات في الدولة، فلا شك أن ذلك مدعاة لضعف نسيج المجتمع وقابليته للانهيار. حيث تتميز الوحدات السياسية في كل من القارات الثلاث آسيا وإفريقية وأوروبا، يتنوع لغاتها وتباينها لحد كبير، مقارنة مع دول العالم الجديد، حيث تسود اللغات الإنجليزية والأسبانية والبرتغالية في كل من استراليا والأمريكيتين معا.إضافة إلى اللغة الفرنسية في مقاطعة كويبك الكندية وجيانا الفرنسية[1].

وبوجه عام، يقدر عدد اللغات التي يتحدث بها المجتمع الدولي بنحو ثلاث آلاف لغة، بحيث أنها تتفاوت من اللغة الصينية والإنجليزية والتي يتكلم بها نحو نصف المجتمع البشري كله. ومعظم دول العالم لها لغة رسمية واحدة، وأحياناً لغتين أو ثلاث لغات.

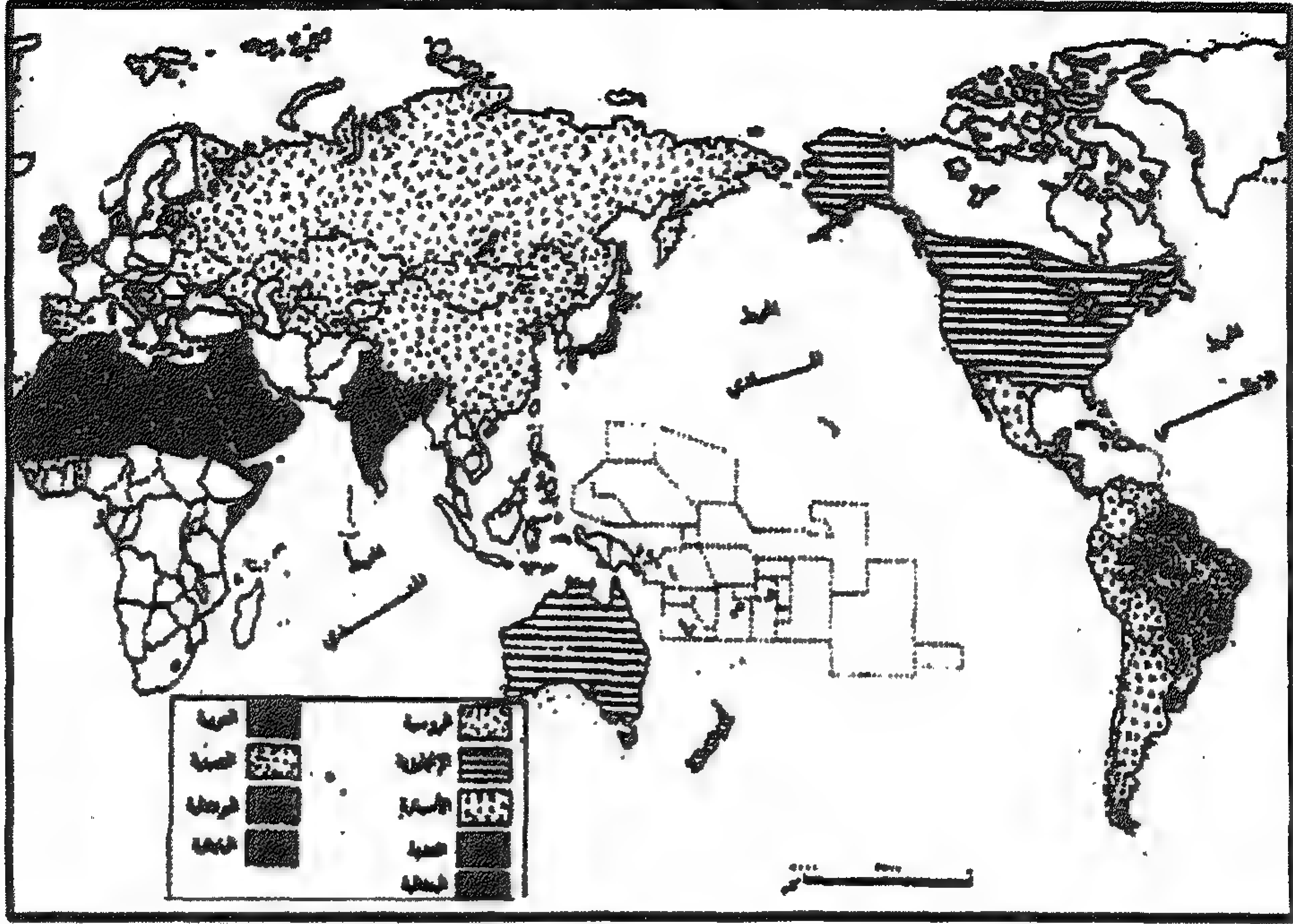
وعليه، يمكن تصنيف لغات العالم بهذا الصدد إلى أربع مجموعات هي:

* اللغات التي تستخدم في دولة واحدة فقط كاللغة اليابانية والبولندية والأيسلندية.
* اللغات التي تتكلمها عدة دول مثل اللغة الإنجليزية والأسبانية والفرنسية والبرتغالية والألمانية والعربية.
* بعض الدول التي تسودها عدة لغات كالاتحاد السوفييتي سابقا حيث يوجدفيه نحو 150 لغة والهند ويوجد بها 15 لغة رسمية؛ بخلاف اللغات واللهجات غير الرسمية، والتي تزيد عن 100 لغة ولهجة. ودول أخرى في إفريقية وآسيا وأمريكا اللاتينية. (شكل 156).

(1) ويوجد في العالم نحو 6800 لغة تتكلمها شعوب ودول العائلة البشرية في مشارق الأرض ومغاربها (عن إذاعة لندن في 4/ 5/ 2007).



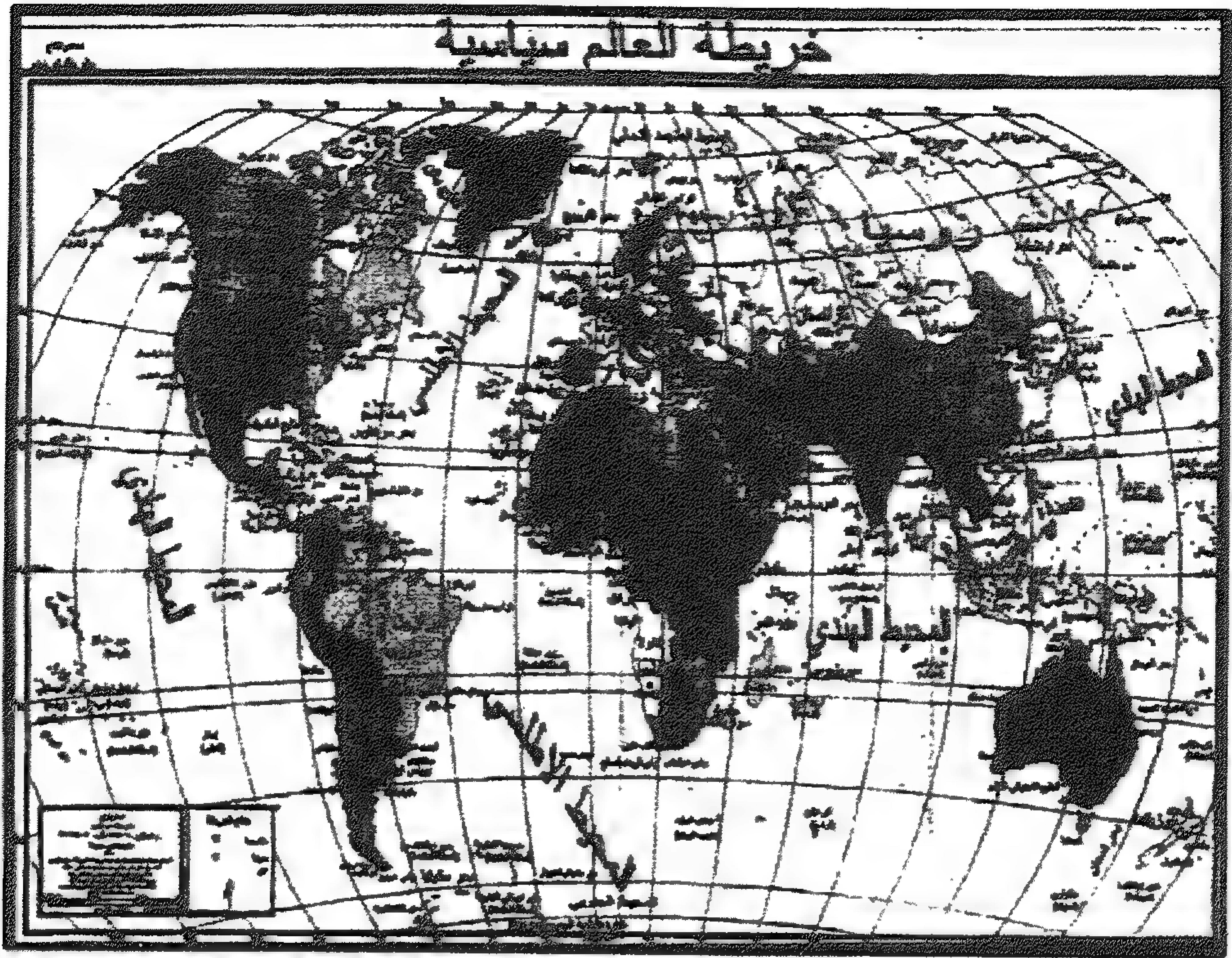
* بعض اللغات توجد في دولتين أو أكثر كأقليات لغوية مثل الباسك في أسبانيا وفرنسا والكردية في شمال العراق وإيران وتركيا وسوريا.



شكل رقم (156): يوضح توزيع اللغات الرئيسة في العالم.

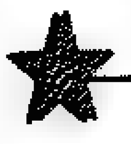
توزيع الوحدات السياسية في العالم

يضم المجتمع الدولي ما يزيد عن 195 دولة مستقلة، منها الدول العملاقة في مساحتها المترامية الأطراف، (كالاتحاد السوفييتي سابقا) روسيا الاتحادية حالياً، وكندا والولايات المتحدة، والصين الشعبية واستراليا والبرازيل، ومنها الدول القزمية الصغيرة، مثل: دولة موناكو، والفاتيكان، وأندورا، وليختنشتين، وغرينادا، وغيرها. (شكل 157).



شكل رقم (157): يوضح توزيع الوحدات السياسية في العالم.

ففي قارة آسيا، والتي تعتبر كبرى القارات جميعها من حيث حجم السكان، (3552 مليون نسمة / 1997م) كخزان بشري، حيث تضم نحو 45 دولة مستقلة، منها ست دول ملكية مثل الأردن والسعودية، وتايلاند والبحرين، وبوتان ونيبال، ونحو أربع دول تستخدم مصطلح دولة، مثل قطر والكويت، والإمارات العربية المتحدة وبابوانيوغينيا. واثنتان تستخدمان مصطلح السلطنة، وهما عُمان وبروناي. كما يوجد في القارة الآسيوية عدة دول جزرية، مثل مملكة البحرين، وجزر المالديف وتايوان والفلبين وغينيا الجديدة (بابوا).كما أن هناك بعض الدول الآسيوية التي لها اسمان مثل الصين الوطنية (تايوان)، تمييزا لها عن الصين الشعبية وكمبوشيا التي تعرف باسم كمبوديا، وميانمار والتي كان اسمها بورما.وتتبع دولة ماليزيا النظام الاتحادي، أما فلسطين فتتمتع بصفة الدولة المراقب في هيئة الأمم منذ شهر أكتوبر عام 2012م.

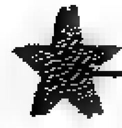


أما قارة إفريقية فتضم نحو 53 دولة، منها ثلاث دول تتبع النظام الملكي، وهي المغرب وسوزاي لاند وليسوتو. وبقية الدول تتبع النظام الجمهوري ودولة موريشيوس البحرية التي لا تتبع لا النظام الجمهوري ولا النظام الملكي، بالإضافة إلى أربع دول جزرية منها جزر الرأس الأخضر الواقعة قرب سواحل السنغال، وجزر القمر الواقعة للشمال الشرقي من مدغشقر وساوثومي وبرنسيب الواقعة مقابل سواحل جمهورية غينيا الاستوائية.

كما يوجد في افريقية عدد كبير من الدول التي غيرت اسمها مثل بينين والتي كان اسمها داهومي وبوركينا فاسو والتي كان اسمها فولتا العليا وجيبوتي التي كان يطلق عليها اسم الصومال الفرنسي. والكونغو الديمقراطية التي كان اسمها زائير وغينيا الاستوائية والتي كان اسمها غينيا الاسبانية، وملاوي التي كان اسمها نياسلاند وزامبيا التي كان يطلق عليها اسم روديسيا الشمالية وزيمبابوي والتي كان اسمها روديسيا الجنوبية، والسودان الغربي الذي كان يطلق على دولة مالي واسم الحبشة على إثيوبيا ويوغندا على دولة أوغندا.

أما القارة الأوروبية، فتضم نحو 36 دولة، منها سبع دول تتبع النظام الملكي، مثل أسبانيا والمملكة المتحدة وبلجيكا والدنمارك والسويد والنرويج وهولندا.أما الفاتيكان فتتمتع في مدينة روما بصفة الدولة. بينما بعض الدول القزمية إمارات كإمارة موناكو على ساحل الريفيرا وليختنستين واندورا. أما لكسمبرج فإنها تسمى نفسها دوقية لوكسمبرج. وهناك بعض الدول التي تتبع النظام الاتحادي مثل سويسرا أو يوغسلافيا الجديدة (صربيا سابقاً). أما بقية الدول في أوروبا، فتتبع النظام الجمهوري في الحكم. كما أن في أوروبا خمس دول جزرية هي ايرلندا وأيسلندا والمملكة المتحدة وشمال إيرلندا وقبرص ومالطا.

أما أمريكا اللاتينية فتضم نحو 30 دولة، أما من الناحية السياسية فتقسم إلى ثلاثة أقاليم سياسية وهي: أمريكا الجنوبية وتضم13دولة تتبع جميعها النظام الجمهوري. وأمريكا الوسطى وتضم سبع جمهوريات وتتبع النظام الجمهوري مثل جمهورية بنما



وكوستاريكاونيكاراغو وهندوراس وبليز وغوايتمالا والسلفادور. أما البحر الكاريبي فيضم مجموعتين من الجزر وهي جزر الأنتيل الكبرى مثل كوبا وجمايكا وهاييتي والدومنيك والتي تتبع النظام الجمهوري في الحكم، باستثناء جزيرة جمايكا التي لا تطلق على نفسها اسم جمهورية. أما مجموعة جزر الانتيل الصغرى، فتضم تسع دول جزرية صغرى كانت تخضع لسلطات الاستعمار الأوروبي، ثم حصلت على استقلالها وهي بربادوس والبهاما وترينداد وتوباجو والدومنيك وأنتيجوا، وباربودا، وسانت كريستوفر وسانت لوسيا وغرينادا. وواحدة منها تسمى نفسها جمهورية ترينداد وتوباجو. بينما تسمى كل من البهاما والدومينكا اسم كومنولث البهاما وكومنولث دومنيكا. بينما تطلق غرينادا على نفسها اسم دولة غرينادا أوسانت كريستوفر اسم اتحاد للتعريف.



شكل رقم (158): يوضح توزيع الدول والأديان في القارة الأوروبية.



شكل رقم (159): يوضح توزيع الوحدات السياسية في أفريقية.

أما قارة أمريكا الشمالية فتضم ثلاث دول كبرى في مساحاتها، وإلى حد ما في عدد سكانها وهي الولايات المتحدة وكندا والمكسيك.

أما قارة الأوقيانوسية فتضم كلا من استراليا وزيلندا الجديدة وجزر المحيط الهـادي. وتعتبر أستراليا دولة كبرى من حيث الرقعة الأرضية التي تغطيها، ولهذا تطلق على نفسها اسم كومنولث استراليا ولكنها من الناحية الشكلية لا زالت تابعة لتاج ملكة بريطانيا.

أما المحيط الهادي فيضم العديد من الجزر منها البركاني وبعضـها الآخـر مرجـاني. وقد حصلت من بين هذه الجزر العديـدة عشـر جـزر فقـط علـى استقلالها مـن الـدول

الغربية، مثـل تونغـا وسـاموا الغربيـة وسـليمان، وفيجـي وتوفـالو وفـانواتو وكريبـاتي، ومارشال واتحاد الولايات الميكرونيـزي ونـاؤور Nauor. وتونغـا الوحيـدة الـتي اتبعـت النظام الملكي فسمت نفسها مملكة تونغا (شكل)، وتقسم جـزر المحـيط الهـادي إلى ثـلاث مجموعات هي:

1. جزر الميلانيزيا Melenesia: وهي مأخوذة من كلمة ميلاس Milas، وتعني الأسـود[1]. وتقع هذه الجزر شمال استراليا من جزيرة غينيا الجديدة إلى كاليدونيا الجديدة، وتضـم جزر سليمان ومنها دولة بابوانيوغيني (غينيا الجديدة).
2. جزر الميكرونيزيا Micronesia: وتعني الجزر الصـغيرة. وتقـع شمـال جـزر الميلانيزيـا للشرق من جزر الفلبين. وهي جزر مرجانية منخفضـة، يقـع معظمهـا تحـت الحمايـة والسيطرة الأمريكية، مثل جزر غوام ومريانا، ومارشال وكارولين وتيرك.
3. جزر البولينيزيا Poleyenisia: وتعني الجزر العديدة. وهي مجموعة من الجزر التي يزيـد عددها عن ألف جزيرة. وتحتل قلب المحيط الهـادي. ومـن جزرهـا هـاواي شمـالا إلى سواحل زيلندا الجديدة والتشيلي جنوبا. وقد حصـل بعضـها علـى الاسـتقلال مثـل تونغا وغرب ساماوتوفالو، والبعض الآخر لا زال تحت سيطرة الاسـتعمار الغربـي، مثل جزر أليس وتاهيتي وماركيسوس (شكل 160).

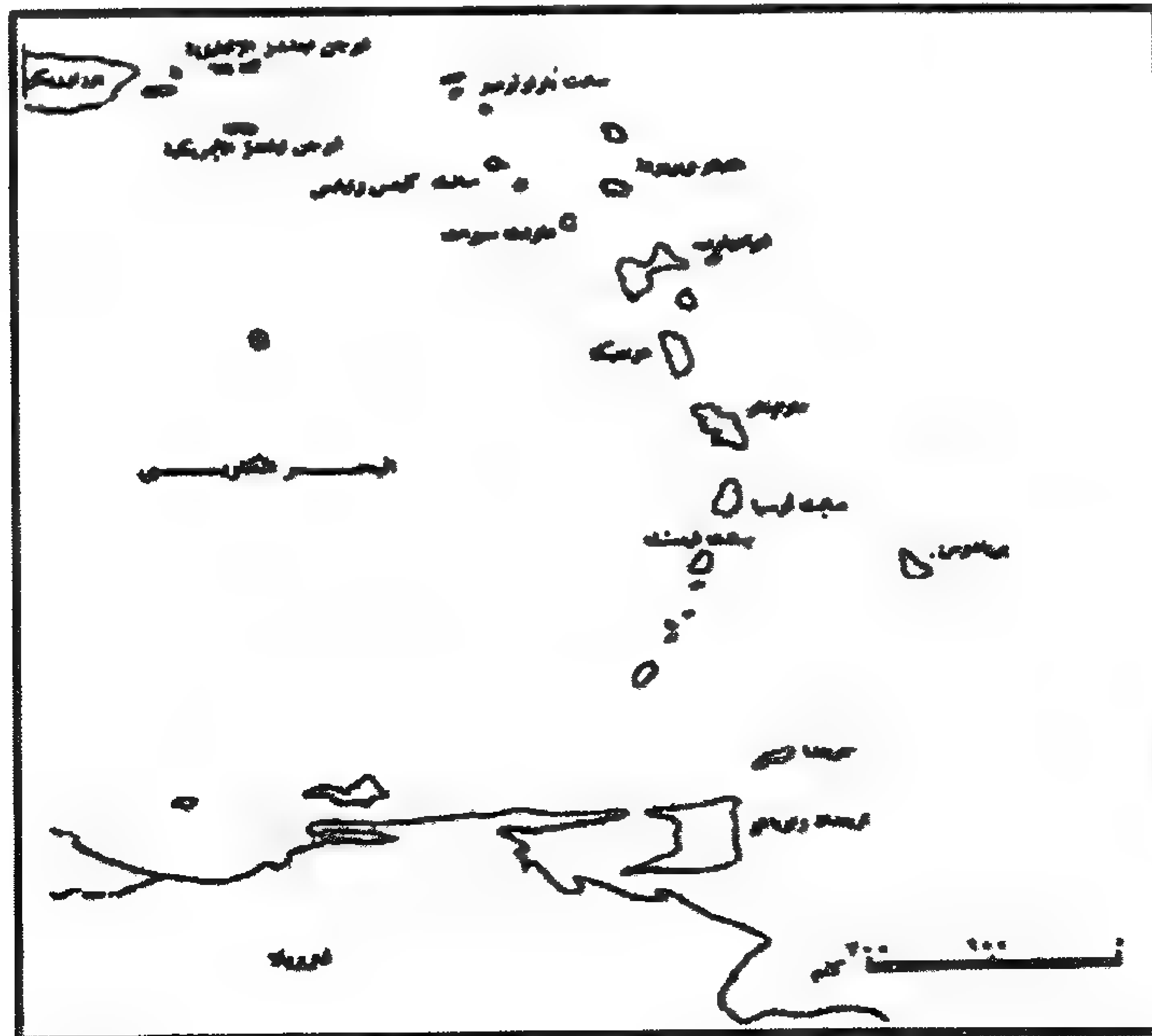
---

(1) د. قاسم الدويكات: الجغرافية السياسية، جامعة مؤتة، ص67- ص79.

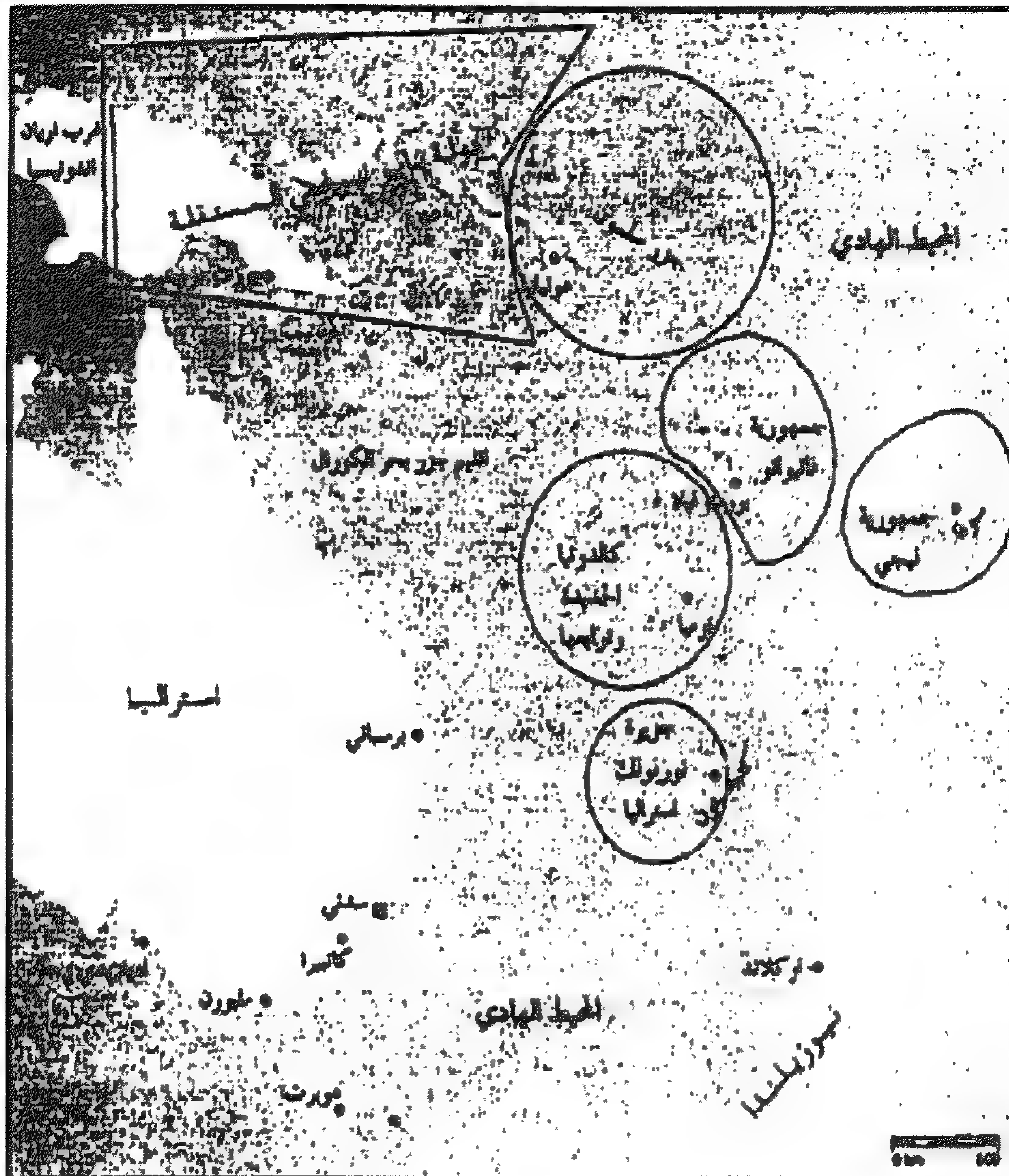




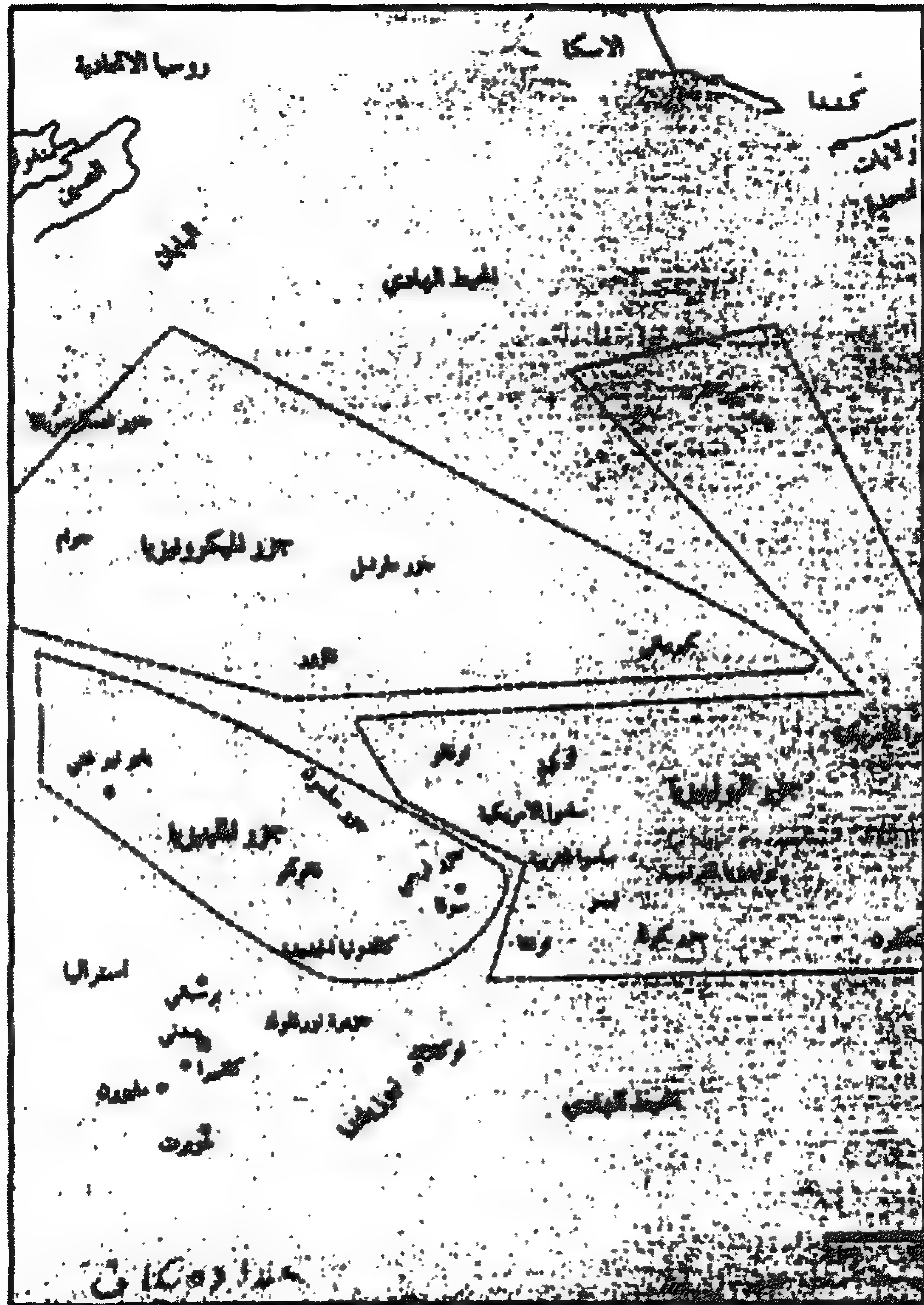
شكل رقم (160): يوضح توزيع جزر الأنتيل الكبرى.



شكل رقم (161): يوضح توزيع جزر الأنتيل الصغرى في البحر الكاريبي.



شكل رقم (162): يوضح توزيع جزر الميلانيزيا جنوب المحيط الهادي.



شكل رقم (163): يوضح توزيع جزر الميكرونيزيا والبولينيزيا في المحيط الهادي.

الفصل الثالث عشر

النقل والتبادل التجاري

الفصل الثالث عشر

النقل والتبادل التجاري

مقدمة

يعتبر النقل من العمليات المهمة المتممة للإنتاج الاقتصادي، حيث يرتكز عليه التبادل التجاري، وتتوقف عليه كميات الإنتاج، وهو يقرب الجهات البعيدة، ويعمل على استغلال موارد الثروة على أتم وجه.وعليه، فمدنيّة دول العالم تقاس بما وصلت إليه وسائط النقل المختلفة، من تطور وانتشار ودقة النظم التي تسير عليها.حيث إنها تعتبر الشرايين الحيوية في جسم الإنسان التي تصل أطرافه المختلفة وتحمل إليها الحياة.

وكذلك الدولة أو القارة والمدينة، تشبه كل منها جسم الإنسان، فإن فقدت الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية تعرض جسم الإنسان للهلاك، وكذلك المدينة أو الدولة، وحتى القارة.حيث لا تستطيع كل منها على حدة الاستمرار في العطاء والبقاء دون وسائط النقل البري والحديدي، والنهري والبحري والهوائي و(الاتصالات السلكية واللاسلكية).

وعليه فقد أدت شبكة النقل في العالم إلى جعل العائلة البشرية كأنها قرية عالمية واحدة؛ نتيجة لهذه الشرايين التي تربط معظم دول وقارات، ومدن العالم في جسم واحد. وإذا ما تعرض هذا الجسم لانقطاع أواصره وهي شبكة النقل، تباعدت دولَه وحتى قاراته.ولهذا فإنه قبل اكتشاف العالم الجديد أوحتى بعد اكتشافه، كان ينظر إليه على أنه ليس في كوكبنا وإنما في كوكب آخر، نتيجة لصعوبة المواصلات في القرون 16م و17م و18م، إلى أن تمكن الإنسان من تصنيع الطائرات، والسفن العملاقة التي تسير على الطاقة الذرية، فأصبحت المسافة التي كانت تستغرق أشهراً في عبور المحيط إليه، أصبحت في ساعات قليلة جداً..!!

فطرق النقل والتجارة عاملان رئيسان مرتبطان ببعضهما، ارتباطاً وثيقاً في الدراسات الجغرافية. ذلك أن طرق النقل التي نعرفها اليوم، قد تطورت على امتداد مراحل خدمتها للنشاط التجاري بصفة رئيسة، والرغبة في اختصار المسافات والزمن اللازم لقطعها.

ولهذا نجد الجماعات البدائية التي تعيش في بيئات صعبة جدا، وينتجون فقط ما هو ضروري للغاية، تكون حركتهم محلية وطرق اتصالهم بالمجتمعات المجاورة ضئيلة للغاية. ونجد ذلك على العكس في الأقاليم الغنية، حيث يتميز سكانها بأساليب متطورة في استغلال أراضيهم، مثل الأقاليم المعتدلة في أوراسيا وأمريكا الشمالية، واستراليا وإقليم البحر المتوسط، مما يزيد من عملية التبادل التجاري بينها جميعاً.

كما يعتبر النقل المائي عاملاً رئيساً من عوامل تعمير واستيطان الأراضي الجديدة، حيث تعتمد عليه الحكومات في ذلك بتمهيد الطرق البرية، ومد السكك الحديدية كالعالم الجديد وسيبيريا، حيث كانت عملية بناء الطرق، تسبق العمران في معظم الاتجاهات.بل إن نمو المراكز العمرانية يعتمد أول ما يعتمد على طرق النقل واتجاه محاورها.

وكما أن النقل أصبح أمراً ضرورياً ولازماً للحياة المدنية الحديثة، فإنه يعد جزءاً لا يتجزأ من التجارة، أي نقل المواد من أماكن الإنتاج إلى مناطق الاستهلاك في الأسواق الرئيسة.

كذلك إن من أهمية النقل هو تحقيق المنفعة الكاملة، من وظيفة المكان.أي أن النقل كخدمة للمجتمع البشري يهدف إلى إيجاد المنفعة المكانية Transport Aims at Creating Utility of Place، حيث إنه بدون وسائط النقل، يصبح التخصص المكاني أمراً مستحيلاً، بل وتصبح الحضارة العصرية التي نشهدها في أيامنا هذه، مستحيلة تماماً. فانعدام النقل يعني بقاء المجتمعات البشرية منعزلة ومعتمدة فقط على مواردها المحلية المتاحة.

ولذلك فإن دوره في المدينة يبدو من دراسة تطورها التاريخي في الماضي

والحاضر.لقد كان النقل المائي يشكل الوسيلة الرئيسة في أبسط صورة بين أجزاء العالم القديم.فقد ارتكزت عليه كل الحضارات القديمة، في حوق البحر المتوسط مثلاً، كالحضارات السامية بالعراق وساحل بلاد الشام، والحضارة الفرعونية في وادي النيل، واليونانية والرومانية على شواطئ البحر المتوسط.

كما أن غزو اليابس في العصر الحديث، قد ارتكز على خطوط السكك الحديدية، خاصة في القرن الـ 19م. وذلك بسبب أن النقل بوساطتها وبقدرتها على نقل البضائع الضخمة، جعل من السهولة بمكان الوصول إلى داخل القارات، ومن ثم بدأت الدول القارية في الظهور خاصة في القرن العشرين الماضي. ومع اكتشاف الموارد القارية واستغلالها معتمدة على النقل بالسكك الحديدية، فقد أصبحت التجارة عالمية بحق وارتبط بها تزايد سكاني عالمي مما أدى إلى إمكانية صناعات جديدة.

وتعتبر وسيلتا السيارة والطائرة مرحلة نهائية، من مراحل النقل في العالم.فبينما تعد الأولى واسطة مرنة للنقل في المسافات المتوسطة، تعد الأخيرة لحركة النقل في المسافات البعيدة وبسرعة كبيرة.

وتعزى الأهمية الاقتصادية للمكان إلى ثلاث حقائق رئيسة هي:

1.التوزيع غير المتساوي للموارد الاقتصادية.

2.التوزيع غير المتساوي للسكان.

3.التطور غير المتساوي للمعرفة بين السكان في كيفية الاستفادة مع الموارد المادية.

لقد برزت أهمية النقل كعنصر مهم ورئيس، من عناصر التوطين الصناعي، أي اختيار الأماكن الأكثر ملاءمة اقتصاديا لتوطين صناعة معينة، حسب توفر المواد الخام الضرورية، وتكاليف نقلها إلى مكان قيام الصناعة، ومن ثم تكلفة نقل السلع إلى الأسواق بعد إنتاجها.

ففي التخطيط الصناعي، يعد النقل عاملاً حاسماً لاختيارالمواقع المناسبة للمناطق

الصناعية، حيث أنه لابد من توفر شبكة نقل جيدة لخدمتها، وبشكل عام تتوطن الصناعة إما بالقرب من السكك الحديدية أو الطرق المرصوفة والموانئ أو مجاري الأنهارالملاحية، وذلك لأهمية هذه الطرق في نقل الخامات والسلع والعمال ولسهولة الاتصال بالشرايين البحرية الرئيسة.

النقل والتبادل التجاري

لقد قامت البنية الاقتصادية للقرنين الـ 19- والـ 20 الميلاديين، ولا زالت على وسائط النقل البري والسكك الحديدية والمائي والجوي، حيث إن عصر العلم والتقنية الحديثة التي نعيشها اليوم، تعزى إلى طرق النقل الرخيصة والسريعة، والفعالة بجانب الاتصالات السلكية واللاسلكية.ولقد تمثلت نتائج النقل ووسائله المختلفة في تطور التجارة الدولية وتضخم المدن والقضاء على بؤر أماكن الجوع والمرض في العالم.

ولقد حدثت تطورات سريعة في طرق النقل، خلال العقود القليلة الماضية، مما انعكس إيجاباً على تنامي الاقتصاد العالمي، وبالتالي على حجم التجارة الدولية. فالنقل اختصر المسافات بين الدول والقارات. فبينما كانت تستغرق الرحلة بين الساحل الغربي والساحل الشرقي في الولايات المتحدة 3 أشهر، أصبحت تقطع في أقل من 3 أيام فقط بالقطار السريع!

قبل مد خطوط السكك الحديدية بين الساحلين المذكورين. وسوف نتناول كلا من النقل المائي والبري والحديدي والجوي كلاً على حدة.

أولاً: النقل المائي

1. ويشمل النقل المائي الداخلي ممثلاً في الأنهار والبحيرات والقنوات.
2. والنقل المائي البحري عبر البحار والمحيطات في العالم.

1.النقل النهري: ويشمل النقل عبر الأنهار والبحيرات والقنوات الملاحية التي تربط

بين الأنهار الجارية، بعضها مع بعض أو بين البحر والنهر.فالأنهار بوجه عام تقوم بدور مهم كوسيلة للنقل وربط الأقاليم بعضها مع البعض الآخر. ولا زالت تقوم بهذا الدور مثل نهر السنت لورنس وبحيراته الخمس الملاحية في أمريكا الشمالية، والذي يعتبر من أهم الأنهار في الحركة الملاحية. كما يعتبر نهر النيل شرياناً للنقل في مصر والسودان والدول الأفريقية المطلة على ضفتيه. بالإضافة إلى نهر الراين الذي ينبع من جبال الألب في سويسرا ويقطع مسافة 1330 كم قبل أن يصب في بحر الشمال، حيث يشق طريقه عبر أكثف جهات القارة الأوروبية سكاناً، بل يخترق إقليما عامراً بالنشاط الزراعي والتعديني والصناعي والتجاري، الأمر الذي جعله وسيلة نقل رخيصة وبالغة الأهمية بين جهات الإقليم بعضه مع بعض من جهة، وبينها وبين مناطق العالم المختلفة من جهة أخرى.

وما يقال عن الأنهار ينطبق على البحيرات وأهميتها كممرات مائية، تخدم حركة النقل كالبحيرات العظمى الخمس، المتصلة بنهر السنت لورنس والتي تسهل عملية نقل خامات الحديد من مناطق تعدينها بالقرب من بحيرة سوبيريور، في تلال المسابي، إلى مناطق تصنيع الحديد والصلب في بتسبرغ شرقي الولايات المتحدة. كما ينطبق على أنهار الغولفا والدون والدونيتز Donetz وموسكو، والسدود العديدة التي أقيمت على تلك الأنهار في روسيا الاتحادية وشق القنوات الملاحية بين أنهار الدون والدونيتز بنقل الفحم من مناجمه إلى مناجم الحديد، بوسائط النقل النهري الرخيص بين البحرين الأسود وقزوين.

أما عن القنوات الملاحية التي تربط الأنهار بعضها مع بعض، أو بين البحر والنهر، فتتمثل في بريطانيا التي شقت قنوات كثيرة خلال القرنين الـ 18 وأوائل القرن الـ19م، لتسهيل عمليات نقل البضائع، وخاصة الفحم والحديد وغيرهما من المواد الخام بسهولة وبتكاليف رخيصة، لتمد بها مناطق الصناعة التي كانت



آخذة في النمو والتزايد في ذلك الوقت، خاصة بعد الثورة الصناعية. وقد ظلت هذه القنوات مزدهرة حتى دخول السكك الحديدية فأخذت بالتراجع قليلاً.

2. النقل البحرى: يعتبر النقل البحري من أقدم أنواع النقل في العالم، حيث بدأ بالملاحة الساحلية بالسفن الشراعية، ثم أخذ يتطور إلى السفن البخارية ثم إلى السفن بالآلة الغازية، (ذات الاحتراق الداخلي)، ومن ثم إلى حاملات الطائرات العملاقة التي تسير بالطاقة الذرية، كالحاملة كينيدي والميداوي وأيزنهاور وغوام الأمريكية.

لقد ساهم النقل البحري في حركات الاستيطان بالعالم الجديد، ونقل المواد الخام والمنتجات الصناعية من بلد إلى آخرومن قارة لأخرى. كما ساعد على نمو وإزدهار الحركة التجارية في العالم.ومن مزايا النقل البحري أنه يعتبر أرخص وسائط النقل الأخرى.وذلك لعدة أسباب من أهمها، عدم وجود تكلفة لبناء وصيانة الطرق، كما هو الحال في السكك الحديدية والطرق البرية. هذا علاوة عن الكميات الهائلة من البضائع التي يتم نقلها عبر البحار والمحيطات بتكاليف نقل رخيصة نسبياً.

وهناك أنواع متعددة من السفن التي تعبر البحار والمحيطات، مثل سفن الركاب وسفن البضائع الكبيرة الحجم، كناقلات البترول والفحم والحديد والحبوب، وهذه السفن الأخيرة يتم شحنها وتفريغها بالطرق الآلية.فناقلات البترول التي تزيد حمولتها عن نصف مليون طن، تعبر المسطحات المائية بحيث تعبأ آليا وتفرغ آلياً.وتخصص لها مرافئ خاصة في عرض البحر كميناء الأحمدي بالكويت، لتسهيل شحن البترول الكويتي في الناقلات العملاقة تلك. بل يعتبر ميناء الأحمدي أضخم الموانئ المتخصصة بشحن البترول في العالم. كسفينة جلوبتيك اليابانية بحمولة 483 ألف طن.

هذا بالإضافة إلى سفن الحاويات (Containers) التي تقوم بنقل البضائع داخل الحاويات. وقد بدأت هذه الطريقة من طرق نقل البضائع بالسفن، في الولايات المتحدة

أولا بعد الحرب العالمية الثانية، ثم انتشرت منها إلى بقية الدول النامية والمتقدمة. والحاويات هي عبارة عن صناديق معدنية ضخمة، تبلغ سعتها في المتوسط 33.3م^3، ويمكنها استيعاب ما زنته 20 طناً. ومن مزاياها سهولة تحميل وتفريغ البضائع آليا بواسطتها، من السفن الناقلة في الموانئ الرئيسة للتحميل والتغريغ والتوزيع.

ومن أهم خطوط الملاحة الرئيسة في العالم هي:

1. الخط الملاحي الذي يربط شمال غرب أوروبا مع شمال شرق أمريكا الشمالية في شمال المحيط الأطلسي.
2. خط يربط شمال غرب أوروبا بأمريكا الجنوبية في جنوب المحيط الأطلسي.
3. خط رأس الرجاء الصالح الذي يربط أوروبا مع قارة استراليا ونيوزيلاندا، وقد قلت أهميته بعد شق قناة السويس عام 1869م.
4. طريق قناة السويس الذي يربط بين أوروبا وآسيا وأستراليا، ويمثل هذا الشريان الحيوي للبضائع والسلع خاصة البترول من دول الخليج والمنتجات الصناعية، من الدول المتقدمة كاليابان والدول الأوروبية والولايات المتحدة.
5. طريق قناة بنما الذي يربط بين السواحل الشرقية والغربية لأمريكا الشمالية، كما يربط بين سواحل أمريكا الشرقية مع سواحل أمريكا الجنوبية غرباً، وبين سواحل أمريكا الجنوبية شرقاً وسواحل أمريكا الشمالية غرباً.

ومن أهم القنوات الملاحية عالمياً قناتان:

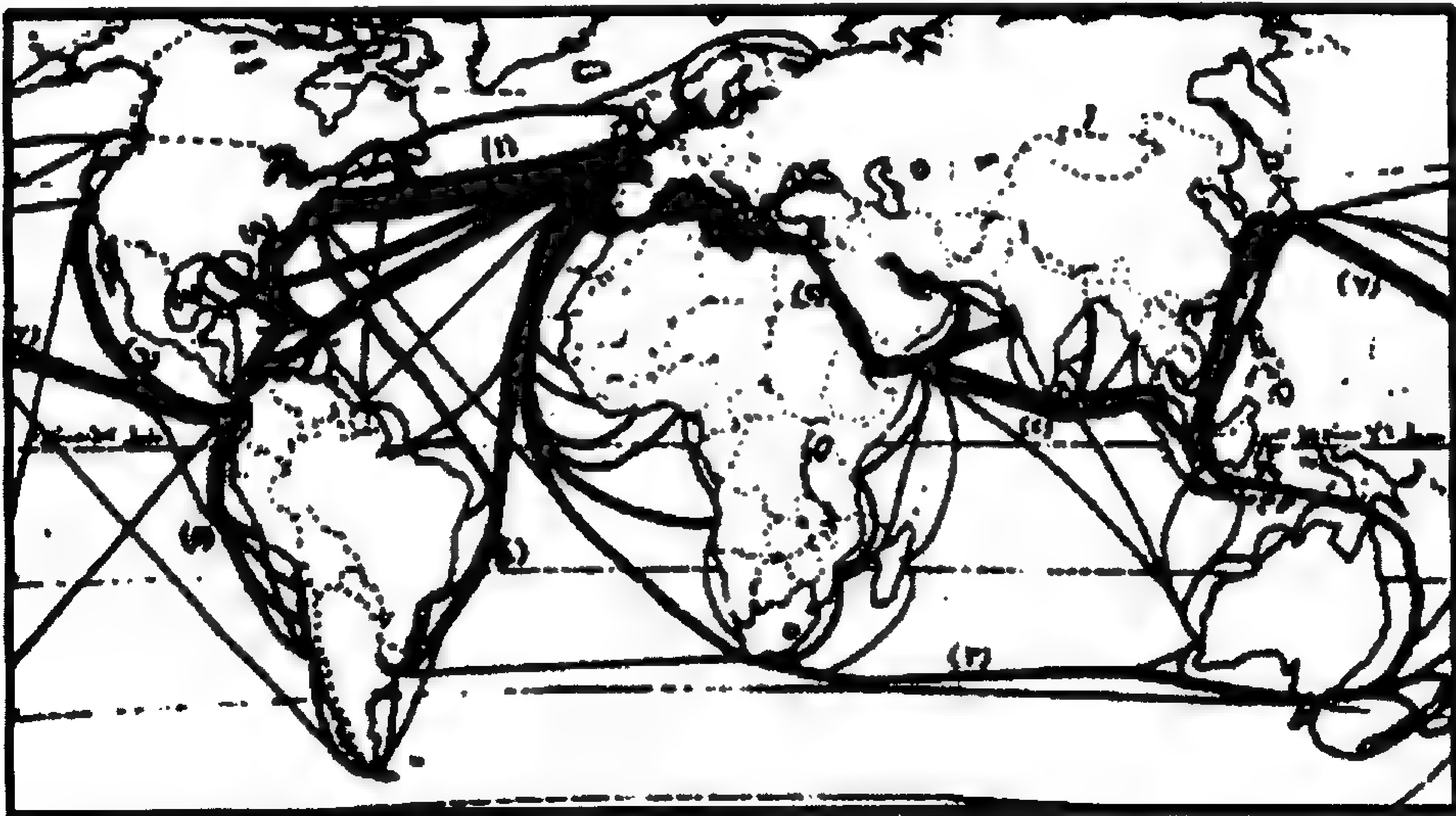
1. قناة السويس.
2. قناة بنما.

1. أما فيما يتعلق بقناة السويس فقد شقت عام 1859 وتم افتتاحها في زمن الخديوي إسماعيل عام 1869م.ويبلغ طولها نحو 160كم، وتربط البحر الأحمر مع البحر



المتوسط. وقد اختصرت المسافة بين انجلترا واستراليا 1700كم[1]، إذا ما قورن ذلك بطريق رأس الرجاء الصالح الذي كانت السفن تسلكه قبل شق القناة.

2. أما قناة بنما، فقد شُقّت عام 1915م لتوصل بين البحر الكاريبي والمحيط الأطلسي من جهة، وبين خليج بنما والمحيط الهادي من جهة أخرى.ويبلغ طولها نحو 80 كم أي نصف طول قناة السويس، وتختلف عنها في أن قناة بنما لها ثلاثة أهوسة لتسهيل مرور السفن عبرها، مما جعلها أبطأ في الحركة الملاحية من قناة السويس. وتبرز أهميتها في ربط السواحل الشرقية للولايات المتحدة مع سواحلها الغربية، واختصار المسافات لمئات الكيلومترات، بدلاً من الدوران عند رأس هورن في أقصى جنوب أمريكا الجنوبية كما ساهمت في الحركة التجارية الضخمة عبر المحيط الأطلسي.



شكل رقم (164):يوضح خطوط النقل البحري الرئيسة (سمك الخط يمثل كثافة الحركة وأرقام الخطوط تتماشى مع ما ورد بالمتن).

(1) Bunnet, R. B; General Geography in Diagrams. London, 1977, 99, 70-110.

ثانياً: النقل البري

يشمل النقل البري كلا من الطرق البرية والسكك الحديدية، وهما يكملان بعضهما البعض إلى حد كبير، وإن كل منهما يتنافس مع الآخر في كثير من الدول المتقدمة. وللنقل بالطرق البرية مزايا عدة منها، أنه يمكن مدّها في أي مكان تقريباً. لأن العوائق الطبيعية لم تعد عقبة كأداء أمام إنشاء الطرق البرية. ويشهد على ذلك الطرق الجبلية التي شقت على سفوح شديدة الانحدار، كجبال الهملايا بين الصين والهند، وجبال الألب بين إيطاليا والنمسا، وممر خيبر بين مدينتي كابل بأفغانستان وبيشاور في باكستان، عبر أنفاق جبلية لعدة كيلومترات، وعلى ارتفاع 4000م فوق سطح البحر. كما أنها تسمح بنقل البضائع إلى كافة أنحاء الأقاليم التي تخترقها. كما أن من سمات الطرق البرية أنها غالباً ما تربط مباشرة بين مكان الإنتاج، وأسواق الاستهلاك، الأمر الذي يساهم في تطوير التبادل التجاري بصورة أفضل عن الطرق الأخرى.

هذا بالإضافة إلى أن الطرق البرية قابلة للتعديل وتغيير مساراتها، ومن ثم تكييف وضعها مع التغيرات التي تطرأعلى مواقع الصناعة أو المراكز العمرانية الجديدة.

ولهذه الأسباب مجتمعة، فقد تطورت أهمية الطرق البرية تطوراً كبيراً، خلال العقود الخمسة الأخيرة من القرن العشرين الماضي. أما السكك الحديدية، فمن مزاياها أنها تستطيع نقل المواد الخام الكبيرة والثقيلة (كالفحم والحديد). كما أن من مزاياها أنها تظهر بوضوح في الدول العملاقة ذات المساحات الكبيرة كما هو الحال في روسيا الاتحادية والولايات المتحدة.

إذ يكفي أن نذكر معه الفائدة التي مثلها خط حديد سبيريا، والممتد لآلاف الكيلومترات من لينيغراد على بحر البلطيق غرباً إلى فلاديفوستك على بحر اليابان شرقاً،



والذي كان له الفضل في انتشار العمران والاستغلال الاقتصادي كالزراعي والمعدني والصناعي في آسيا السوفيتية.

وما يقال عن هذا الخط الرئيس في روسيا، يندرج على خط سكة الحديد الواقعة بين مدينة سان فرانسيسكو غرباً على ساحل المحيط الهادي، ومدينة نيويورك شرقاً على ساحل المحيط الأطلسي في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد ساهم هذا الخط في إعمار سهول البراري غرب جبال الابلاش، وتطوير الزراعة والصناعة والتعدين والسياحة، وتوفير الأمن على جانبي هذا الطريق السريع.

هذا بالإضافة إلى أن السكك الحديدية يمكنها نقل كميات هائلة من البضائع في المرة الواحدة. ولعل هذه أكبر خاصية يتمتع بها النقل بالسكك الحديدية عن الطرق البرية. وحتى نوضح ذلك لابد من إعطاء موجز عن النقل بالسيارات والنقل بالقطارات.

1. النقل السيارات

قبل أن يتوصل الإنسان لاختراع الآلة ذات الاحتراق الداخلي، كانت عملية شق الطرق ظاهرة قديمة قدم المعرفة الإنسانية للتبادل التجاري، وانفتاحها على الأقاليم المجاورة، ومد نفوذه إليها.فكانت الإمبراطورية الرومانية من الدول التي ساهمت في هذا المجال، حيث أنشأت الطرق التي اخترقت معظم أراضي الإمبراطورية، وهيأت تسيير العربات التي تجرها الخيول.

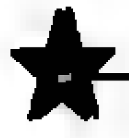
وحينما توصل الإنسان لاختراع الآلة ذات الاحتراق الداخلي، وما تبع ذلك من اختراع السيارة، وتطور مختلف أنواع السيارات، كل ذلك ساهم مساهمة فعالة في بناء وتوسيع شبكات الطرق في الأقاليم الصناعية في قارتي أوروبا وأمريكا الشمالية. وبعد الحرب الثانية، أخذت أعداد السيارات في التزايد بصورة مذهلة، خاصة في الأقاليم

الصناعية.كما أدت حركة نقل البضائع والمسافرين عبر الأقطار المختلفة، إلى إنشاء طرق جديدة عبر تلك الأقطار، بل عبر القارات. كما أدت إلى تحسين الطرق القديمة وتوسيعها، عن إنشاء الطرق البرية في العصر الحديث، مثل طريق ألاسكا الذي يربط ألاسكا في أقصى شمال غرب قارة أمريكا الشمالية بدولة الشيلي في أقصى جنوب غرب أمريكا الجنوبية، مخترقاً الأمريكيتين عبر أمريكا الوسطى.

وكذلك الطريق البري الذي يربط بين مدينة ممباسا في كينيا، على الساحل الشرقي لقارة إفريقيا مع مدينة لاغوس في نيجيريا على ساحلها الغربي.

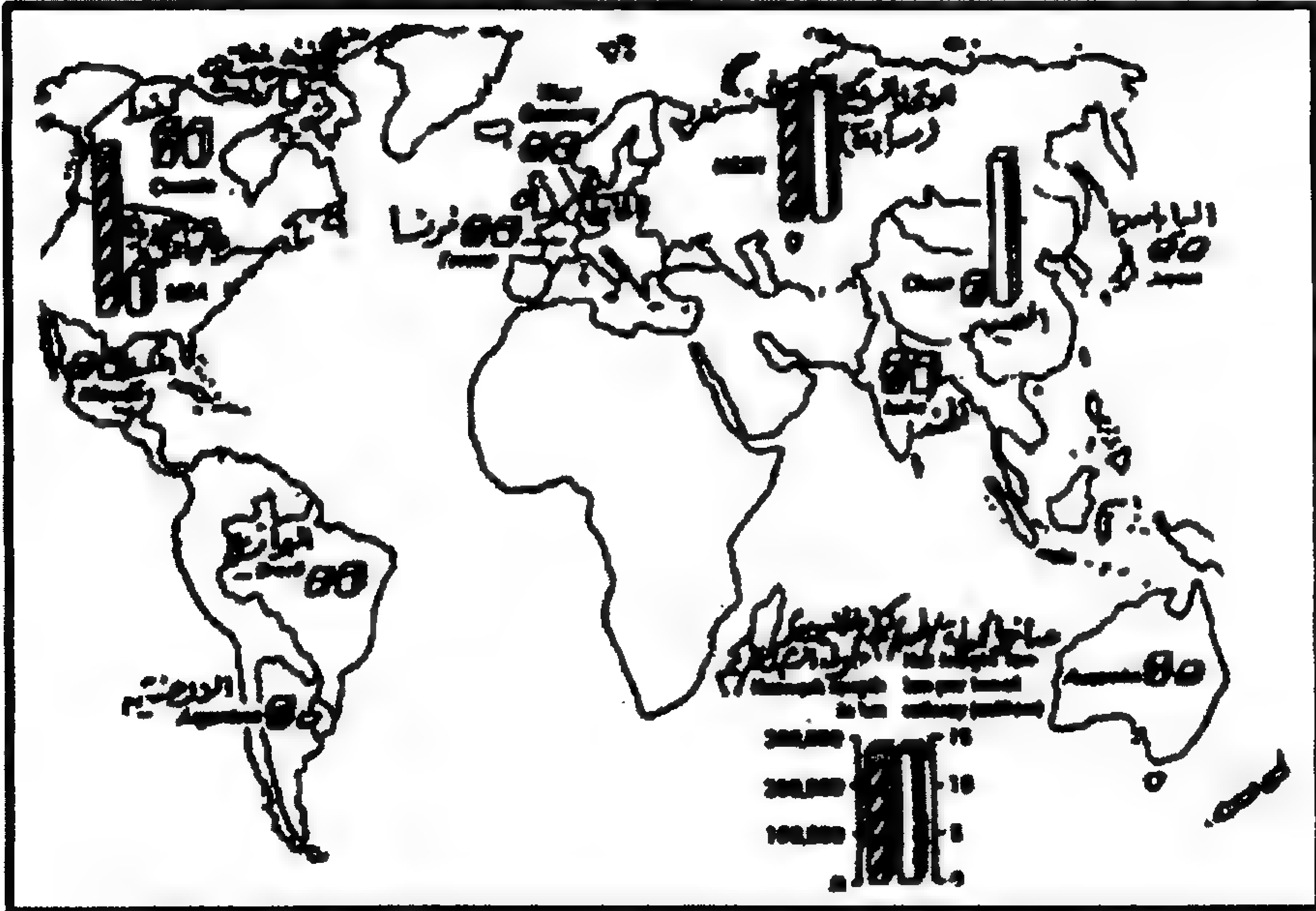
2. النقل بالسكك الحديدية: بعد اختراع الآلة البخارية على يد الخبير جيمس واط عام 1769م كأول ابتكار هيأ للبشرية كلها شرياناحيويا ربط اقطار أوراسيا مع بعضها، وكندا مع الولايات المتحدة، والصين مع روسيا الاتحادية والهند، حتى إذا ما جاء عام 1830 إلا وبدأ إنشاء أول خط حديدي في بريطانيا يربط مدينتي مانشستر وليفربول.ومنها انتشرت شبكة خطوط السكك الحديدية بسرعة في بريطانيا وفي أوروبا والمستعمرات، كالهند ومصر، وكندا واستراليا وغيرها.

لقد ساهمت هذه الخطوط في ربط المناطق الصناعية بالمدن الرئيسة، كما حدث في الخط الواصل عبر القارة الأمريكية بين سواحل المحيط الهادي والمحيط الأطلسي، سواء في الولايات المتحدة أو كندا.فقد شجعت على عمليات استغلال الثروة المعدنية، وانتشار الصناعة والتنمية الزراعية والحيوانية. بالإضافة إلى تعمير سهول الغرب الأمريكي منذ عام 1840م، حينما كانت الولايات المتحدة تضم نحو ثلث أطوال السكك الحديدية في العالم آنذاك. وفي عام 1869م افتتح أول خط حديدي عبر القارة.أما خط سبيريا العظيم فقد افتتح عام 1891م ليربط بين فلاديفوستك على ساحل بحر اليابان شرقاً وموسكو غرباً. لقد ساهم هذا الخط في انتشار العمران وزيادة كثافة السكان على طوله، وساعد في



عملية التنمية الزراعية لأراضي السهوب، سواءفي الإنتاج الزراعي النباتي أو الحيواني، فضلاً عن الاستغلال المعدني والتطور الصناعي في روسياالاتحادية.

ومن سمات النقل بالسكك الحديدية، هو أن تكاليف النقل بهذه الوسيلة أرخص من السيارات، وبإمكانه نقل المواد الخام الكبيرة الحجم والثقيلة من مناطق التعدين إلى أماكن التصنيع، ومنها إلى الأسواق الاستهلاكية الرئيسة في العالم، أو توصيلها للموانئ الرئيسة في الدولة لإعدادها للتصدير بواسطة السفن إلى أسواق العالم الخارجي، مثل الفحم والحديد والأخشاب والحبوب. (شكل 165).



شكل رقم (165): يوضح أطوال السكك الحديدية وكميات حمولتها في العالم.

ثالثاً: النقل الجوي

يمتاز النقل الجوي عن البري والبحري في السرعة، واختصار الوقت عند نقل البضائع من مكان لآخر. كما أن طرق النقل الجوي عادة طرق مباشرة ولا تتأثر بعوائق

السطح كما هو الحال في الطرق البرية، وهذا يساعد في أن تحلق الطائرات بين مكان وآخر، بأقصر طريق ممكن. فالنقل الجوي يساعد في نقل المسافرين بالدرجة الأولى أكثر من نقل البضائع، بالرغم من أن شحن البضائع جواً، آخذ في الازدياد بشكل ملحوظ وخاصة السلع الغالية الثمن والتي تتحمل تكلفة النقل الجوي.

وفي مطلع عقد السبعينات من القرن العشرين الماضي، صنعت شركتان فرنسية وإنجليزية طائرة الكونكورد الأسرع من الصوت، وصنعت شركة أمريكية طائرة الجامبو العملاقة التي تتسع لنحو 400 راكب. وقد رافق هذه الطائرات النفاثة توسيع المطارات لاستقبالها في الهبوط والإقلاع.ولم يقتصر دور النقل الجوي على النواحي المدنية، بل تعداه إلى النقل بطائرات عسكرية كطائرة هرقل، التي تقوم بنقل الجنود والدبابات العسكرية، والتموين العسكري للجيوش بسرعة فائقة في العمليات الحربية، وما عمليات الإنزال لجنود المظلات وحركات الالتفاف على الجيوش المعادية، بالسرعة الممكنة إلا للدور الكبير الذي ساهمت به الطائرات الحربية، في حسم المعركة لِمَنْ يملك الطائرات المتفوقة تقنياً.

التجارة الدولية

الأمر الذي يدفع الإنسان للتبادل التجاري، سلعة بسلع أخرى غير متوفرة لديه هو السبب الرئيس وراء التجارة الدولية. فالدول الأوروبية واليابان والولايات المتحدة تستورد من البلاد العربية المواد الخام كالبترول والغاز الطبيعي، والمحاصيل النقدية مثل: القطن وقصب السكر والخضراوات وتستورد الدول العربية عوضاً عنها المركبات الآلية والمنسوجات، والأجهزة الكهربائية، والأدوية والمحاصيل الحقلية، كالقمح والذرة والبقوليات ومشتقات الألبان واللحوم وغيرها.

ومع اكتشاف العالم الجديد وظهور الإمبراطوريات الأوروبية منذ القرن السادس عشر حتى، القرن العشرين الماضي، تطورت التجارة الدولية تطوراً هائلاً مع التوسع في وسائط النقل البحري، والنهري، والبري، والسكك الحديدية. وذلك لنقل المواد الخام من المستعمرات إلى الدول الأوروبية الصناعية، كبريطاليا وفرنسا، وهولندا والبرتغال، وإسبانيا. وحديث حروب من القرن الـ 17م حتى القرن الـ 20م الماضي، وما حرب هتلر في الحرب العالمية الثانية إلا لعدم أخذ ألمانيا حصتها من المستعمرات، التي حرمت من خيراتها، سواء في أفريقيا أو آسيا أو أمريكا اللاتينية، وخلال القرن الـ 19م، أصبحت هناك مناطق شاسعة- فيما وراء البحار- تقوم بتزويد أوروبا بالمواد الأولية والمواد الغذائية من المستعمرات وخاصة في المناطق المدارية. وقد أدى هذا إلى ارتباط طرق التجارة العالمية في ذلك الوقت بهذا النمط، حيث كانت معظم تلك الطرق البحرية تتجه إلى القارة الأوروبية، كما نشطت التجارة بين الأقطار الأوروبية بعضها مع بعض، وانتعشت موانئ كثيرة في القارة ذاتها، اكتسبت أهميتها من موقعها الجغرافي كمنافذ للمنتجات الصناعية، أو كموانئ مستقبلة للسفن الوافدة من الخارج، حاملة المواد الأولية والسلع الغذائية للشعوب الأوروبية[1].

ومع نهاية القرن الـ 19م، ظهرت الولايات المتحدة كقوة سياسية وصناعية وتجارية مهمة، بعد توحيد ولايات الشمال مع الجنوب عام 1871م على يد إبراهام لنكولن

(1) Broault, E.W. and Hubbard. J. H; Advanced Geography, London, 1975, PP. 12- 32.

الرئيس الأمريكي السابق حينذاك، فقد أدى ذلك إلى كسر احتكار الأقطار الأوروبية للتجارة العالمية. فأخذت معظم التجارة تنساب في بداية الأمر بين الولايات المتحدة وأوروبا والعكس، ولكنها بعيد الحرب العالمية الثانية، وانتصارها الساحق على دول المحور (اليابان، المانيا، إيطاليا)، خرجت عن هذا النمط الإقليمي، لتصبح القوة الاقتصادية والتجارية الأولى في العالم حالياً، وما زالت تتربع على القطب الأوحد في العالم، أمام كل دول العالم المتقدم منها والنامي عام 2005 حتى 2011.

ولكن ما أهمية التجارة الدولية؟؟

ما من شك في أن للتجارة الدولية دوراً هاما ورئيسا في الناتج القومي لأية دولة، سواء أكانت متقدمة أم نامية. فهناك دول مثل الولايات المتحدة تغطي التجارة الخارجية فيها نحو ثلث دخلها القومي. والمملكة المتحدة بالذات تعتمد اعتمادا كليا على التجارة الخارجية، وهذا الوضع يندرج لحد كبير على جميع الأقطار الصناعية التي بدون التجارة الخارجية، لن تستطيع جلب المواد الخام والمواد الغذائية من الخارج، وتصدير المنتجات الصناعية لأسواق العالم المختلفة. ونفس الوضع يندرج على الأقطار البترولية، حيث تمثل التجارة الخارجية فيها عصب الحياة الاقتصادية، لاعتمادها على صادرات البترول والغاز الطبيعي، ومن ثم تستورد المنتجات الصناعية والمواد الغذائية، وغيرها من السلع أو بمعنى آخر، فهذه الأقطار البترولية تعتمد اعتماداً كلياً تقريباً على صادراتها من البترول إلى الخارج، وعلى ما تستورده من سلع مصنوعة كالسيارات والكهربائيات والمنسوجات والأدوية والمحاصيل الحقلية، كالقمح والذرة والبقوليات واللحوم ومشتقات الألبان، والشعير والأرز، بالإضافة إلى السكر والبن والكاكاو وغيرها.

وهناك ثلاث فئات رئيسة للسلع التي تدخل التجارة الدولية وهي:

1. المواد الأولية اللازمة للتصنيع كالخامات الزراعية والمعدنية.
2. مصادر الطاقة، وفي مقدمتها الفحم والبترول والغاز الطبيعي.
3. المنتجات الصناعية بمختلف أنواعها الكمالية والضرورية.

وقد كانت هذه الفئات الثلاث حسب تقديرها، في أواسط عقد الستينات من القرن العشرين الماضي، تغطي كل منها الثلث تقريبا من إجمالي السلع التي تدخل التجارة الدولية.

ويعكس هذا الوضع الرخاء الاقتصادي، الذي شهده العالم عقب الحرب العالمية الثانية، وتزايد نصيب السلع الغذائية والمواد الخام، وخاصة الوقود الحفري (فحم+ بترول) في التجارة الدولية. ورافق ذلك تطور سريع في الصناعة وفي حركة التصنيع في العديد من دول العالم.

ويلاحظ أن هناك علاقة وثيقة بين حجم التجارة الخارجية لدولة ما وبين تطور شبكة النقل بوسائطها المختلفة، البرية والبحرية، والحديدية والجوية. ولذلك نجد أن الدول المتقدمة تستأثر بنحو 70٪ من إجمالي التجارة العالمية، بينما تسهم الدول المتخلفة بنحو 20٪ ودول أوروبا الشرقية- بنحو 10٪، كما تشكل التجارة بين الدولة المتقدمة أقل من أربعة أخماس التجارة الدولية بقليل، أي بما نسبته 78٪.

وعليه، فإن هذا الوضع يؤكد الحقيقة القائلة، على أن الدول المتقدمة بيدها مفتاح التجارة الدولية. وهي الدافعة لعجلة تقدمها، كما أن النجارة بين الدول المتقدمة والدول النامية تغطي نسبة محدودة للغاية. (Glassner, 1993, P.361).

أهمية نظام النقل في تطوير التنمية

تعتبر دراسة طرق المواصلات ووسائطها المختلفة، عنصرا فعالا في عملية الأنشطة الاقتصادية، إذ يصبح من الصعوبة بمكان لأي مشروع اقتصادي الاستغناء عنه.وعليه، أصبح من الأهمية بمكان أن إنشاء طرق المواصلات هو عامل أساسي وجوهري في إنجاح المشاريع التنموية، لأنه يمثل أحد عناصر البنية التحتية اللازمة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية في أي دولة كانت. وقد تعثرت عملية التنمية في بعض الأقاليم بالدول النامية، كالسودان مثلا، وذلك بسبب صعوبة الوصول للمناطق المستهدفة للتنمية وانعزالها عن الأسواق.ولذلك فحينما نريد تعمير منطقة ونجذب السكان إليها، فلا بد من بناء الطرق الموصلة إليها، لأن المواصلات توجد العمران وتبعث على الحركة والنشاط والاحتكاك والتفاعل بين المناطق المعمورة.

وعليه، يمكن إيجاز أهمية حركة التنقل في الدولة فيما يلي:

1. يلعب النقل دوراً فعالاً ومؤثراً في تحديد أنماط استخدام الأرض، وخاصة في المدن والمناطق المحيطة بها. كما يؤثر في قيم الأرض وتحديد أسعارها.
2. كما يعد النقل من العوامل الأساسية التي تؤثر في التوطن الصناعي في أية دولة كانت، بل وفي تحديد مواقع المنشآت الصناعية والتخطيط للتنمية الصناعية فيها.
3. كما تظهر سمات استخدام وسائل جيدة لنقل المواد الخام. والسلع والأفراد في تخفيض تكاليف النقل، واستغلال أفضل للمساحات المتاحة للمصانع المقامة عليها، والتقليل من الوقت الضائع، وتوفير السلامة العامة داخل المصنع، وخفض تكاليف الوحدات المنتجة في المصانع.



4.تشكل شرايين النقل المختلفة أسس الانتعاش والتطوير، حيث تقوم بتقريب المسافات البعيدة، وتربط بين الأقاليم المتباعدة وتنقل الحركة والنشاط والأهمية لتلك الأقاليم الموصلة إليها.

5.كما يعتبر النقل عملية متممة للإنتاج، حيث توجد المنفعة المكانية للمنتجات في الوقت المناسب، بنقلها من مناطق إنتاجها إلى أماكن استهلاكها[1].

6.ما من شك في أن للنقل دوراً رئيساً في توزيع السكان سواء على المستوى المحلي أو الإقليمي، أو القطري والدولي.

7.كما يقضي على العزلة والتباين الحضاري، فيما بين أجزاء الدولة الواحدة، بل وبين دول العالم المختلفة، نتيجة لما يوفره من سهولة الاتصال والانفصال وتبادل المعلومات.

8.كما تعتبر شبكة النقل الوطنية أحد العوامل التي تحافظ على وحدة الدولة وترابط أراضيها، وتماسك أجزائها، بجانب استتباب الأمن، وتطبيق القانون[2].

نخلص من هذا العرض، إلى أن طرق المواصلات ووسائطها المختلفة تمثل في معناها الحقيقي سياسة اقتصادية داخلية وخارجية، بل تعد هذه السياسة جزءاً من السياسة العامة للدولة.كما أنها دعامة من دعائم كيانها الاقتصادي والسياسي.فإذا تخلفت طرق المواصلات في أمة من الأمم المعاصرة، ذهب ريحها وضاع أملها في البقاء. فحينما ندرس طرق المواصلات ندرس أهدافها قبل إنشاء خطوطها، وندرس إنتاج

(1) سعدي غالب: النقل البحري، دراسة في جغرافية النقل، جامعة الموصل، 1985م.
(2) أحمد حبيب: دراسات في جغرافية النقل، دار النهضة العربية، بيروت، 1986م.

الأقاليم المختلفة الواقعة على جوانبها، ومقدار استهلاكها والفائض عن حاجتها، وهو الذي يدخل في التجارة الدولية، كما يهم كل دولة تأمين مواصلاتها، الذي يحدد سياساتها الاقتصادية والعسكرية وعلاقاتها مع الدول الأخرى.

الفصل الرابع عشر

الجغرافيا وأهميتها في المجال التطبيقي

الفصل الرابع عشر
الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي

- المجال الجغرافي.
- البيانات الجغرافية.
- الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي.



الفصل الرابع عشر

الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي

المجال الجغرافي

لقد تحول علم الجغرافية من علم وصفي تقليدي يهتم بوصف الجبال والسهول والأنهار والبلدات من خلال الملاحظة، إلى علم تحليلي يعنى بدراسة التباينات المكانية ومراقبة العمليات المكانية الجغرافية، وتفسيرها وتخطيط البيئة الطبيعية والحضرية وتطويرهما. ولم يكن هدف علم الجغرافية التقليدي حتى نهاية القرن الـ 19م وبداية القرن الـ 20م الماضي، سوى وصف مظاهر سطح الأرض مع طغيان واضح في دراسة الإطار الطبيعي، للبيئة تارة أو دراسة البيئة الحضرية تارة أخرى.

وقد افتقد علم الجغرافية حسب هذا الاتجاه، المنهج العلمي في البحث، والذي يرتكز على جمع معلومات حقيقية ومعالجتها باستخدام أساليب تحليلية قائمة على السبب والنتيجة، بهدف التوصل إلى قوانين أو نظريات تساعد على تفسير مجموعة من العمليات المكانية، أو الظواهر الجغرافية المرصودة، والصالحة لأن تكون أساساً للتنبؤ أو التوقع. وقد اتجه الجغرافيون الأوروبيون بحكم التغيرات الاقتصادية والاجتماعية وتدمير البنية التحتية، والذي رافق الحربين العالميتين، الأولى والثانية إلى دراسة المشكلات التي نتجت أثناء الحرب، ومن بعدها وخصوصا تلك التي ترتبط بالبيئة الحضرية (المدن وقراها)، والنواحي الاقتصادية وأخطار البيئة الطبيعية كالفيضانات والتلوث والجفاف والتصحر وغيرها.

أما في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن الـ20م الماضي، فقد ظهرت الاتجاهات الحديثة في الجغرافية والتي تناولت هذا الموضوع بالدراسة فلسفة ومنهجاً ومجالاً في كل

من بريطانيا وفرنسا بالدرجة الأساسية، والولايات المتحدة والسويد وهولندا وبولندا، وتشيكوسلوفاكيا (سابقاً) وهنغاريا واليابان ونيجيريا والهند والبرازيل وغيرها.

وقد أصبح مصطلح «الجغرافية التطبيقية من المصطلحات الشائعة بين الجغرافيين (خارج الوطن العربي)، خلال تلك العقود الماضية من ذلك القرن، حيث ظهرت العديد من البحوث الجغرافية التطبيقية في الدول المقدمة.

وتعرف الجغرافية التطبيقية: «بأنها تطبيق أساليب البحث الجغرافي ومناهجه الحديثة، على المشكلات المعاصرة للمجتمع في المراحل الزمنية المختلفة لتطور تلك المشكلات».

ويرى العديد من الجغرافيين المحدثين، أن الجغرافية العادية، أو ابتكار أساليب جديدة، لتطبيقها على المشكلات الوطنية الاقتصادية، والاجتماعية والبيئة والموارد الطبيعية وغيرها.وذلك سواءً على مستوى الدولة أو الإقليم. وتهدف الجغرافية التطبيقية في نهاية المطاف، إما إلى الكشف عن مشكلة ما، أو إلى المساهمة في حل المعضلة.ومن أهم المسائل التي تناولها الجغرافيون في البحث التطبيقي:

1. مشكلات الزراعة والنقل والمواصلات والتجارة والصناعة، ومشكلات الريف والحضر والهجرة الريفية والحضرية، وعمليات التحضر السريعة ونمو المدن، وتضخمها والخدمات والتسوق والتنزه، والاستجمام وقضاء أوقات الفراغ والسياحة والتخطيط الإقليمي.
2. مشكلات البيئة وأخطارها، كالجفاف والتصحر وانجراف التربة، والانهيارات الأرضية والفيضانات والثلوج، وتقييم الآثار البيئية للتنمية، وإدراك الأخطار البيئية من قبل السكان والتوافق معها.
3. مشكلات مسح الموارد الطبيعية وتقييمها للأغراض التنموية، ، كالموارد المائية وموارد التربة وطاقتها الانتاجية، وقابليتها للاستخدامات المختلفة، ومشكلة انجرافها وآثارها على استخدامات الأرض الزراعية.

4. مشكلات استغلال الثروات الباطنية، كالمعادن وما يترتب عليها من حفر للمنجم وتشويه المنظر الطبيعي للسطح، واضطراب الشبكات المائية الطبيعية، وتكدس النفايات المعدنية والترابية وآثارها في تلويث المياه السطحية والجوفية وغيرها.

أبرز مظاهر الاهتمام العالمي بالجغرافية التطبيقية ما يلي:

1. تأسيس مراكز متخصصة لبحوث الجغرافيا التطبيقية في الجامعات المتقدمة مثل معهد الجغرافية والجيومورفولوجيا التطبيقية بجامعة ستراسبورغ الفرنسية.
2. طرح مواد دراسية على مستوى الدراسات الجامعية الأولى، (البكالوريوس وبرامج دراسية على مستوى الدراسات العليا (الماجستير والدكتوراه) في الجغرافية التطبيقية في الجامعات البريطانية والأمريكية والكندية وغيرها.
3. صدور عدد كبير من الكتب الجغرافية المتخصصة في الجغرافية التطبيقية بفروعها المختلفة، مثل الكتب الخاصة بالجمورفولوجيا التطبيقية، والجمورفولوجيا الهندسية، والجيمورفولوجيا وإدارة البيئة.
4. الاهتمام بحلقات البحث والمؤتمرات الخاصة بالجغرافية التطبيقية منذ انعقاد أول مؤتمر للجغرافية التطبيقية عام 1960م، بين الجغرافيين البريطانيين والجغرافيين البولنديين.
5. تكوين هيئة علمية (لجنة) خاصة بالجغرافية التطبيقية في الاتحاد الجغرافي الدولي عام 1960م.
6. ظهور عدد من المجلات الجغرافية المتخصصة، تحمل اسم «الجغرافية التطبيقية» أو «الجغرافية التطبيقية والتنمية» مهمتها نشر البحوث الجغرافية التطبيقية، وتصدر في ألمانيا واليابان وبريطانيا والولايات المتحدة وغيرها.

وتتحدد رقعة البحث الجغرافي في دراسة ما، باتساع رقعة الكرة الأرضية من جهة وبحيز المنطقة الصغيرة من الأرض المختارة للدراسة من جهة أخرى.فقد يلجأ الجغرافي

لدراسة ظاهرة معينة على المستوى العالمي، كدراسة تأثير الأمطار الحامضية على تراجع الغابات في العالم، أو تغير نمط توزيع الأمطار أو الحرارة على المستوى الكوكبي، أو يلجأ إلى دراسة التوزيعات الجغرافية في إقليم أو دولة، كدراسة النظم الحضرية (المدن) على مستوى أفريقيا أو العالم العربي أو الأردن، وربما ينحصر بحثه في دراسة تأثير الانهيارات الأرضية على طريق معبد يصل بين مدينتين، أو تأثير الفيضانات على الأراضي الزراعية في المدن في أحد الأحواض المائية، أو دراسة التسوق أو الخدمات في مدينة معينة، أو مشكلات الخدمات أو البطالة في منطقة ريفية.أو يتجه الجغرافي أحياناً لأنسب المواقع لزراعة محصول معين، أو لإقامة صناعة معينة وهكذا.

وقد حدد كل من (كول Cole) و(كينج King) رقعة البحث الجغرافي على أساس بعدين هما: الحيز المكاني والحجم.(Cole and King 1970,23 -).

الحيز المكاني

ويتحدد الحيز المكاني للدراسات الجغرافية بالنظام الأرضي من الأسفل والنظام الغازي، والنظام الشمسي من الأعلى. ويشمل النظام الأرضي كرقعة للبحث الجغرافي على القشرة الصخرية الصلبة التي يمارس الإنسان فوقها نشاطه. وهي جزء قليل السمك، ولا يتعدى عمقه بضعة أمتار من السطح. وأهم أجزائها التي تهم الجغرافي، هو قطاع التجوية الممتد من نطاق التربة العلوي حتى جبهة التجوية، حيث تلتقي المفتتات بالصخر الأصلي (Ollier, 1967, P.121) وتضم هذه ما يعرف بالمواد الأرضية Land Resources، بالإضافة إلى بعض قطاعات الصخر والتراكيب الجيولوجية على أعماق متفاوتة، حيث تم التعدين واستخراج المياه الجوفية.وتضم هذه أيضاً الثروات الباطنية الأخرى.

أما ما يلي القشرة الأرضية وحتى النواة، فيقع ضمن اختصاص الجيوفيزيائي. وتتحدد علاقة الجغرافي بالنواة بصورة غير مباشرة، إذ يمكن للجغرافي أن يستفيد من

البيانات والنتائج الجيوفيزيائية في تفسير بعض الأخطار البيئية التي تؤثر على النظام الأرضي والإنسان معاً، والتي يكون مصدرها باطن الأرض، كالزلازل والبراكين والانهيارات الأرضية الكبرى، وما تخلفه من آثار سلبية على سطح الأرض، والإنسان معاً، مما يدعو إلى معالجتها والتصدي لها.

أما النظام الغازي الذي يعلو النظام الأرضي، فيدخل ضمن مجال رقعة البحث الجغرافي، خاصة طبقة التروبوسفير Traoposphere، حيث تتكون الظاهرات الجوية والتقلبات المناخية.

وتشكل قمة النظام الجوي بما في ذلك الفضاء الخارجي، حيث تمثل أشعة الشمس والشهب والنيازك الحد الأعلى للدراسات الجغرافية. وقد زاد الاهتمام بالنظام الجوي في العقود الثلاثة الأخيرة، بعد تطور بحوث الفضاء والأقمار الصناعية ووسائل الاستشعار عن بعد بوجه عام Remote Sensing، والكشف عن خصائصه باستخدام المركبات الفضائية. ويلي النظام الجوي، نظام آخر هو النظام الشمسي. ويقع هذا الأخير في دائرة العلوم الفلكية، وإن كان المهندسون الجغرافيون يهتدون بالنجوم، في عمليات المسح وتحديد مواقع الأماكن، وصناعة الخرائط ومعرفة المسالك فوق سطح الأرض.

الحجم

أما بالنسبة للبعد الثاني وهو الحجم، فيعتقد كل من «كول» و «كنج» أنه من الصعوبة بمكان تحديد الأبعاد الهندسية لحجم الظاهرة التي يدرسها الجغرافي إلا أن الوحدات الجغرافية الكبيرة مثل المدن والجبال وشبكة النقل، تبقى من مجالات اهتمام الجغرافي. وتبقى هذه الوحدات ضمن دائرة البحث الجغرافي، سواء بمعالجة كل واحدة منها كوحدة متكاملة قائمة بذاتها، أو تقسيمها إلى وحدات أصغر.

وفي الحالة الثانية ومع استمرار التجزئة في الوحدات الرئيسة إلى وحدات أصغر،

قد تصل الوحدات الصغرى إلى حد لا تصبح بعدها قابلة للتجزئة. وعندها تخرج تلك الظاهرة من ميدان البحث الجغرافي لتدخل ضمن دائرة علم آخر. وللتوضيح نسوق المثال التالي:

يشكل نظام شبكة المدن أو النظام الحضري في فلسطين وحدة جغرافية متكاملة، يتألف من مدن هي عناصرفي نظام.فالوحدات الحضرية في فلسطين بحد ذاتها وحدة جغرافية قابلة للدراسة، إلا أنها قابلة للتجزئة إلى مجموعات مدن والمدينة أيضا وحدة جغرافية قائمة بذاتها من حيث النشأة والتطور ونظام استخدامات الأرض والشكل والوظيفة الاقتصادية، إلا أنها تتألف من مناطق تعدادية أو إدارية مفهرسة أو أحياء اجتماعية.ولكل منطقة أو حي نظام أو وحدة متكاملة تتألف من عناصر ذات علاقة وظيفية محددة واضحة فيما بينها، وبين الأحياء أو المناطق الأخرى.وبهذا فإن الحي الاجتماعي أو المنطقة يشكل وحدة جغرافية مناسبة للبحث والدراسة الجغرافية. كما أن الحي أو المنطقة تتألف من شبكة من الشوارع والأراضي المبنية.وكل شارع يمكن أن يؤلف وحدة جغرافية للبحث كدراسة العناصر العرقية في شارع تجاري معين.

وكذلك الحال بالنسبة للأراضي المبنية، فكل بناية يمكن دراستها على المستوى الجغرافي، حيث إن نمط البناء وتنظيم المسكن من الداخل، يتحدد بالمستوى المعاشي، والعادات والتقاليد الاجتماعية للسكان.ولكن بناية تتألف من حجرات غيرقابلة للتجزئة.ولذلك لا تدخل في مجال البحث الجغرافي، ولكنها في هذه الحالة تقع ضمن مجال المهندس المعماري.

ويتضح مما سبق أن اهتمام الجغرافي في دراساته، ينحصر في ظواهر تتجاوز حيز المستوطنات الزراعية الصغيرة، التي تتراوح مساحتها ما بين 2 كم^2 إلى 15 كم^2 أو أقل .(Haggett, 1971, P.5)



البيانات الجغرافية

يهتم الجغرافيون في دراساتهم الجغرافية بنوعين من البيانات هما:

1.البيانات النوعية.

2.البيانات الرقمية.

1. البيانات النوعية:

وهي البيانات التي تأخذ قيما عددية.وتكون قابلة للقياس العددي مثل البيانات المتعلقة بعدد أفراد الأسرة، أو حجم الملكيات الزراعية أو انحدار السفوح.وتأخذ هذه البيانات صورتين هما:

أ- البيانات الكمية المبوبة.

ب- البيانات الكمية غير المبوبة.

أ. البينانات الكمية المبوبة

إذا كانت البيانات بالصورة الأولية التي جمعت من الميدان، عندئذ لابد من تصنيفها إلى فئات متساوية او متفاوتة المدى، لتسهيل دراستها أو فهمها.ولتبويب البيانات الكمية في جداول، تقسم البيانات إلى مجموعات متشابهة تسمى فئات.وتوضع المفردات أو التكرارات التي تنتمي إليها كل فئة.ويسمى التوزيع الناتج عن عملية تفريغ البيانات الأولية بالتوزيع التكراري.كما يسمى الجدول الذي يضم هذا التوزيع بالجدول التكراري.

وبوجه عام، لا توجد طريقة واحدة لتصنيف مثل هذه البيانات إلى مجموعات متدرجة.وتتوقف عملية تحديد عدد الفئات وطول كل منها على الهدف الذي يرمي إليه الباحث من التصنيف. والطريقة المتبعة في الغالب هي طرح أصغر قيمة من أكبر قيمة في البيانات المراد تبويبها، وبالتالي نحصل على ما يسمى «بالمدى المطلق للبيانات».وهو المدى

الذي تنتشر فيه بيانات البحث، ثم تقسم إلى عدد مناسب من الفئات مع الأخذ بعين الاعتبار بما يلي:

* ألا يكون طول الفئة كبيراً، وبالتالي عدد الفئات صغيراً، فتصنيع الظاهرة الجغرافية المدروسة.

* ألا يكون طول الفئة صغيراً، وبالتالي يكون عدد الفئات كبيراً، فينتفي الهدف من تبويب البيانات.

ويتوقف عدد الفئات على عدة عوامل منها:

* المدى للظاهرة المدروسة، إذ كلما اتسع التغير احتاج إلى عدد أكبر من الفئات.

* عدد التكرارات، إذ كلما زاد عدد التكرارات احتجنا إلى فئات أكبر.

* اختلاف القيم عن بعضها. فإذا كانت المقررات متفاوتة فيما بينها، احتاجت إلى عدد أقل من الفئات، والعكس صحيح.

ب.البيانات الكمية غير المبوبة

وهي البيانات الفردية التي تحتل قيما معينة ومحددة لكل جزء من العينة المأخوذة، كالبيانات التي تجمع في الميدان مباشرة. ويمكن أن تكون بيانات حصر المستوى الاقتصادي والاجتماعي للسكان، وتقسيمها إلى مجموعات أو فئات نموذجا لمثل هذه البيانات.وتمثل البيانات الخاصة، بالمحطات التي ترصد كميات المطر في كل ساعة، وفي كل يوم لموسم مطري نموذجا آخر لمثل هذه البيانات.

وبوجه عام، تمتازهذه البيانات بأنها لا تحتوي على علامات متكررة، ولكن لا يمكن استعمالها على حالتها الخام، دون معالجة خاصة لاستخراج المقاييس اللازمة (الصالح والسرياني، 1979، ص55-75).

مصادر البيانات الجغرافية

ويمكن الحصول على البيانات الجغرافية سواء أكانت اقتصادية أم سياسية أم اجتماعية أم طبيعية من مصدرين رئيسيين هما:

1. المصادر التاريخية.
2. المصادر الميدانية.

الجغرافية وأهميتها في المجال التطبيقي

يقصد بالجغرافية التطبيقية تطبيق الأساليب الجغرافية من مسح وتحليل من أجل حل مشكلات العالم، أو بإيجاز توظيف الجغرافية في وضع الحلول الناجعة لمشكلات المجتمع البشري. لقد ظهر هذا الفرع من الفروع الجغرافية، كفرع مستقل في المؤتمر الدولي الـ 19 الذي عقد في مدينة ستوكهولم عام 1960، والمؤتمر الجغرافي الدولي الذي عقد في لندن عام 1964م.

ومنذ ذلك الحين، أضحى هذا الفرع من الفروع المهمة في علم الجغرافية، وبالتدريج أخذ يثبت جدواه في كثير من الميادين.

ولكن ما هو مجال الجغرافية التطبيقية؟؟

إن مجال هذا الفرع من فروع الجغرافية الحديثة، من حيث المكان هو العالم بأكمله، كما قال الجغرافي البريطاني الشهير دادلي ستامب Dudley Stamp. ويمكن أن تساهم الجغرافية التطبيقية في كافة شؤون الإنسان، بحيث تكون في خدمة الإنسان لحل مشكلاته من ازدحام في السكان أو المواصلات، وزيادة في الإنتاج بمختلف أنواعه وتخطيط المدن أو الريف، وتأمين الخدمات، أو مرافق البنية التحتية وغيرها.

وسوف نقصر دراستنا على دور الجغرافية التطبيقية، في خدمة السياسة والحروب والتجارة والزراعة والصناعة والعمران.

الجغرافية التطبيقية في خدمة السياسة والحروب

ما من شك في أن هناك علاقة وثيقة بين الجغرافية والحروب، فليست المعارك الحربية إلا التقاء بين قوتين بشريتين في ميدان إما أن يكون أرضياً أو مائياً، أو جوياً. وفي النهاية تتمخض هذه المعارك عن خسارة لأحد المتحاربين عسكرياً.ولا شك في أن معرفة الخصائص الجغرافية لميدان المعارك يتيح لقيادة المعارك النجاح بل يمكن القول إن الجيش الذي يحسن الاستفادة من الظروف الجغرافية لميدان المعركة، يستطيع حسم المعركة لصالحه.

فقد هزم نابليون عام 1812م قرب مستنقعات بربيت Prepeet حينما اجتاحت الجيوش الروسية مسطحات البحيرات المتجمدة، وعبرت عليها المدافع، بينما كان الجيش الفرنسي غافلاً عن معرفة هبوط درجة الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي، فكانت المعركة الفاصلة التي أنهت قوة نابليون في أوروبا حينذاك.كما أن الجيوش السوفيتية قد اجتاحت القوات الغازية في الجبهة السوفيتية على أبواب موسكو في 7 كانون الأول عام 1942م، وهو الوقت الذي انخفضت فيه درجة الحرارة ما دون درجة التجمد 20 مئوية تحت الصفر.فكان النصر حليف القوات السوفيتية بقيادة القائد زوكوف، وتراجعت القوات النازية إلى عشرات الكيلومترات غربا باتجاه جمهورية أوكرانيا حتى قيل إن جنرالات البرد هم الذين قهروا هتلر ونابليون عند أبواب موسكو[1].

كما يلعب الموقع دوراً مهما في حسم المعركة من حيث أهميته واستراتيجيته، ومدى تحكمه في الطرق والمعابر الاستراتيجية فقد أعلنت إسرائيل أنها ستحتفظ بشرم الشيخ ذي الأهمية البحرية لتأمين خطوطها البحرية في البحر الأحمر، إلا أن حرب رمضان عام 1393هـ الموافق 6 تشرين الأول 1973م، أثبتت فشل هذا الأدعاء وذلك من

(1) Stamp. D.L; The Scope of Applied Geography is World Wide, Penguin Books, 1969, P. 11.

خلال إحكام السيطرة العربية، على مضيق باب المندب الذي يعد منفذاً للبحر الأحمر. كما أدت أهمية موقع مصر على قناة السويس، التي تنافس الدول الاستعمارية في السيطرة عليها منذ منتصف القرن التاسع عشر الميلادي حتى يومنا هذا.

كما تؤثر مظاهر السطح كثيراً على سير المعارك الحربية، إذ أن الجبال تعيق سهولة الاتصال وتقف عقبة كأداء أمام تقدم الجيوش الغازية مثلما حدث في أبطاء تقدم جيوش الحلفاء في شبه جزيرة إيطاليا في الحرب العالمية الثانية ولذلك فقد استخدمت الجبال كحدود سياسية للفصل بين الدول، كما هو الحال في جبال البرانس بين فرنسا وأسبانيا وجبال الأنديز بين الأرجنتين والتشيلي، وجبال الهملايا بين الصين والهند.

وعلى الرغم من تطور وسائط النقل العسكرية الحديثة، إلا أن الجبال ما زالت تشكل عقبة عسكرية من مدى نيران المدفعية، وتحجب الرؤية وتعيق موجات الرادار، بينما تعتبر المناطق السهلية مجالاً سهلاً أمام المواصلات، حيث تتيح الحركة في سهولة ويسر، كما تسمح بمدى بعيد الرؤية ويتقرر مصير المعارك بسرعة أكثر بكثير من المناطق الجبلية.

وحينما تستخدم الغازات السامة في الحروب، فلا بد من معرفة اتجاهات الرياح. ولقد استغلت الشعوب القديمة الرياح، كسلاح في مهاجمة الأعداء. إذ أن هذه الشعوب كانت تتحين الأوقات التي تهب فيها الرياح إلى مناطق الأعداء، فيشعلون النار ويضيفون إليها بعض النباتات التي تؤدي إلى تصاعد أبخرة وغازات سامة.

كما أن للسحب دوراً في الحروب أيضاً إذ أنها إذا كانت كثيفة فإنها تحجب الأهداف عن الطائرات. ومما يذكر أن الولايات المتحدة حينما قررت استخدام القنبلة الذرية في حربها مع اليابان عام 1945م اختارت ثلاثة أهداف هي: هيروشيما وكوكورا ونيجازاكي؛ ولم يحدد القرار الأمريكي ساعة الصفر. ولكن كانت هناك ثلاث طائرات استكشافية أمريكية، تواصل الطيران باستمرار فوق الأهداف، وتعطي تقارير وافية عن

الظروف الجوية. وأوضحت تلك التقارير بأن ظروف هيروشيما مناسبة ولا توجد سحب تحجبها، فألقيت عليها أول قنبلة ذرية في 6 آب عام 1945م.وحينما لم تستسلم اليابان ألقيت القنبلة الثانية فوق نيجازاكي في 9 آب في ذلك العام.

وحينما اشتعلت الحرب الفيتنامية بين الولايات المتحدة والفيتكونغ (هانوي الشمال)، كان الفيتكونغ يختارون الوقت المناسب في شن هجماتهم في فصل الصيف، وهو الفصل المطير الذي تعجز فيه الطائرات الأمريكية عن أداء دورها بنجاح بسبب كثرة وكثافة السحب في الجو. كما كانت تواجه الدبابات مشقة كبيرة بسبب الأوحال التي تنشأ عن الأمطار الموسمية في تلك البيئة الموسمية ذات التربة الرسوبية.

وإذا كان الفيتناميون اختاروا فصل الصيف الماطر، لتشديد ضرباتهم على القوات الأمريكية الغازية، فإن الأخيرة كانت تشن هجماتها في فصل الشتاء الجاف وقليل السحب.

نخلص من هذا العرض إلى أن للمعرفة الجغرافية دوراً حاسماً في المعارك الحربية، بل أصبحت الجغرافية العسكرية فرعاً هاماً من فروع الجغرافية التطبيقية، والتي يمكن تعريفها على أنها فن استغلال ظروف البيئة الجغرافية في خدمة المعارك الحربية.

الجغرافية التطبيقية في خدمة التجارة

وتظهر أهمية الجغرافية التطبيقية في التجارة من حيث نقل السلع من أماكن إنتاجها إلى الأسواق الرئيسة للاستهلاك، لضمان الأرباح المجزية من وراء هذا النقل ومن أهم العوامل التي تؤثر على نمو التجارة، هو اختلاف الظروف الجغرافية حيث إن تباين المناخ ينعكس على تباين المنتجات الزراعية. فالمناطق الاستوائية تنتج المطاط والأخشاب الصلبة والموز، ومناطق البحر المتوسط تنتج القمح والفواكه والحمضيات وزيت الزيتون كما تختلف مناطق العالم في ثرواتها المعدنية، فبعضها صخوره نارية غرانيتية تحتوي على

الذهب والحديد والنحاس، وبعضها صخوره رسوبية تحوي البترول والفوسفات والجبس.وبناء على هذا التباين يقوم التبادل بين الشعوب والدول.

كما أن للمستوى الصناعي دوراً أساسياً في التبادل التجاري. فالدول الصناعية تصدر منتجاتها الصناعية للدول المتخلفة، التي تتوافر فيها المواد الخام الضرورية للتصنيع، كما يحدث بين بريطانيا ودول الكومنولث (رابطة الشعوب البريطانية)، حيث تستورد الصوف من استراليا ونيوزلنده وتصدر الأجواخ الإنجليزية التي لا تضاهيها صناعة أخرى في العالم.

كما أن للسكان دوراً في التبادل التجاري فهناك بعض الدول التي يزيد عدد سكانها مما يؤدي لقلة إنتاجها الزراعي مثل الهند والصين ومصر فتضطر للاستيراد من دول قليلة السكان مثل كندا واستراليا والتي يفيض إنتاجها عن حاجة سكانها مما يدفعها للتصدير للخارج وكذلك تصدير اللحوم من استراليا ونيوزلنده للسوق العربي الكبير.

أما العادات والتقاليد فلها دورها أيضاً في التبادل التجاري، إذ يؤدي هذا التباين في العادات والأديان إلى تنوع الإنتاج. فبريطانيا مشهورة بصناعة الأجواخ الإنجليزية وفرنسا مشهورة بصناعة أدوات الزينة، وسويسرا تشتهر بصناعة الساعات والأجهزة الطبية واليابان يميلون للتقليد في مختلف الصناعات، وذلك لرغبتهم الشديدة في اكتساح الأسواق وجني الأرباح السريعة، والألمان مشهورون في صناعات السيارات المختلفة كصناعة سيارات المرسيدس الأقوى والأجمل بين كل السيارات في العالم.وهذا التباين في العادات والأذواق والأديان يؤدي إلى إنتاج سلع معينة تختلف عن السلع في الدول الأخرى، مما يؤدي للتبادل التجاري.

الجغرافية التطبيقية في خدمة الزراعة

تؤثر الجغرافية التطبيقية تأثيراً كبيراً على حرفة الزراعة إذ تتوقف طريقة استغلال الإنسان لأراضيه على مستواه الثقافي والاقتصادي. فالمزارع الذي نال حظاً كافياً من

التعليم الأكاديمي أو الزراعي، لا يتردد أبداً في أتباع أحدث الوسائل واستخدام أحدث الآلات عند مزاولته لحرفته بينما المزارع الجاهل يتردد أو يحجم جزئياً أو كلياً عن أتباع الأساليب العلمية واستخدام الآلات الحديثة لزراعة حقله.

كما تؤثر الظروف الاجتماعية في كيفية استغلال الأراضي الزراعية. ففي بعض المناطق الرعوية تسود عادات اجتماعية لا ترحب بالزراعة كحرفة. وفي بعض الدول تعمل المرأة بالزراعة. وفي بعض الدول الأخرى تحول العادات الاجتماعية دون عمل المرأة بهذه الحرفة.

كما أن التنبؤ بأحوال الطقس يساعد المزارعين على تفادي موجات الصقيع الحادة التي تتعرض لها المحاصيل الزراعية، كجنوب الولايات المتحدة وجنوب فرنسا وغور الأردن، الأمر الذي يدفع المزارعين لاتخاذ الحيطة، سواء بإشعال النيران وري المزارع واستخدام المراوح للتقليل من الخسائر. كما أن قياس درجات حرارة التربة على أعماق مختلفة من 30 سم إلى 100سم، يساهم لحد كبير في معرفة كمية مياه الري اللازمة للدونم الواحد، سواء في أيام الربيع أو الخريف، وتحديد أوقات رش المبيدات للآفات الزراعية من خلال جمع البيانات والإحصائيات عن الحقول الزراعية، للتقليل من الخسائر المتوقعة للمزارعين.كما أن هناك أراض تدهورت خصوبتها وهجرها أصحابها إما بسبب تراكم الأملاح نتيجة للري الخاطئ، أو زحف الكثبان الرملية عليها كواحات الإحساء وسهل الجفارة، الأمر الذي يقتضي البحث عن العلاج من الجغرافية التطبيقية، وإعادة استغلال تلك الأراضي من جديد.

وعليه فالجغرافية التطبيقية تستطيع أن تحقق خدمات كبيرة للزراعة، سواءً في مجال التخطيط الزراعي أو زيادة الإنتاج.

الجغرافية التطبيقية وخدمة الصناعة

لكي تقوم الصناعة لابد من توفر مجموعة من العوامل التي يطلق عليها مقومات

الصناعة ممثلة في رؤوس الأموال والقوى العاملة المحركة والأيدي العاملة والمواد الخام، والأسواق وتساهم الجغرافية مساهمة فعالة في التخطيط الصناعي وتوطين الصناعات المختلفة في ضوء مقومات الصناعة الآنفة الذكر، فمثلاً تتحكم المواد الخام الثقيلة والتي يتكلف نقلها نفقات كبيرة في توطين الصناعة، بالقرب من مصادر هذه المواد الخام.فعند قيام صناعة تحتاج إلى مياه كثيرة لابد من اختيار موقع إنشاءالمصانع بالقرب من الموارد المائية.

كما يراعى عند تحديد المواقع الصناعية اتجاه الرياح السائدة في المكان، فإذا كان اتجاهها السائد غربياً أقيمت المصانع في الجهة الشرقية، لإبعاد الغازات الملوثة عن التجمعات السكنية، وإن كانت الرياح السائدة شمالية أقيمت المصانع في الجهة الجنوبية من المدينة. وإذا كانت الصناعة تعتمد على مواد خام مستوردة في معظمها، فيفضل إقامتها بالقرب من موانئ الاستيراد.

وحينما فكر الأردنيون في إقامة مصانع الفوسفات، أقيمت على طريق عمان-العقبة لقربها من ميناء التصدير. ووجود خط سكة حديد الحجاز لنقل الفوسفات بأسعار رخيصة الأمر الذي يمكنهم من المنافسة في أسواق جنوب شرق آسيا وشرق إفريقيا، كما أن المصريين أقاموا مصنع الحديد والصلب في ضاحية حلوان لقربها من مدينة القاهرة، وتوفر الأيدي العاملة الفنية ولوقوعها على ضفة النيل الغربية، حيث يسهل نقل خام الحديد من أسوان عبر النيل بسعر رخيص للمصنع. بالإضافة إلى قرب حلوان من ميناء الإسكندرية لنقل فحم الكوك اللازم لصناعة الحديد والصلب من القارة الأوروبية.

تأثير العوامل الطبيعية على الإنتاج الزراعي

وتؤثر الظروف الطبيعية في التركيب الجيولوجي والسطح والتربة والمناخ والنبات

الطبيعي، والموارد المائية العذبة.وسوف نناقش كلا من هذه العوامل الستة على حدة في محاولةٍ لإبراز آثار كل منها في الإنتاج الزراعي.

1. التركيب الجيولوجي وأثره في الزراعة

حينما نتناول هذا العامل بالدراسة من خلال الجغرافية التطبيقية، فنركز على المناطق التي تتوفر فيها موارد المياه الجوفية، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، كما تركز الدراسة على فهم سمات التربة السائدة في منطقة الدراسة المعنية.ومعرفة مكوناتها، سواء مشتقة من الصخور الأساسية أو منقولة.كما تعالج الدراسة أشكال السطح القائمة بمنطقة الدراسة، وتحديد مناطق المشاريع الزراعية الأكثر جدوى اقتصادياً. ومن المعروف أن إغفال أهمية دراسة التركيب الجيولوجي وأثره في نجاح المشاريع الزراعية، قد يعرض تلك المشاريع للفشل.فعلى سبيل المثال، فشل المشروع الذي أقيم في وادي السرحان، شمال المملكة السعودية عام 1958م، نتيجة لعدم اكتمال دراسة التركيب الجيولوجي للمنطقة التي أقيم فيها ذلك المشروع.

2. السطح وتأثيره على الإنتاج الزراعي

ما من شك في أن لهذا دوراً أساسياً ومهماً في عملية الإنتاج الزراعي. فمظاهر السطح هي التي تحدد أماكن المناطق الزراعية، حيث أن شدة تضرس السطح تعيق عملية استغلال الأرض زراعياً، وتجعل الاتصال بين سكان الأقاليم متعذراً بل مستحيلاً.ولا شك في أن انتشار وسائط النقل البري والحديدي والبحري والجوي بأسعار رخيصة، يجعل عملية الاستغلال الزراعي عملية سهلة.ويلاحظ هذا الوضع في الدول المتقدمة، مثل الولايات المتحدة وكندا واستراليا.وتوفير وسائل المواصلات التي تؤمن عملية زراعة ونقل وتخزين وتسويق المنتجات الزراعية، سواءً كانت ممثلةفي الإنتاج الزراعي النباتي

كالحبوب أو الحيواني كاللحوم والألبان، والحيوانات الحية وغيرها. فملايين الرؤوس من الضان تنقل من مناطق الرعي في أستراليا إلى موانئ التصدير بواسطة القطارات ثم بالسفن عبر الموانئ إلى أسواق الاستهلاك، كالسوق العربي الاستهلاكي الكبير.

كما أن طبوغرافية السطح لها دور كبير على الإنتاج الزراعي، فإذا كان السطح مستوياً تماماً فسوف يؤدي لتشكيل المستنقعات والسباخ التي تتحول مع مرور الوقت إلى أراضٍ لا زراعية.أما إذا كان السطح يتصف بانحدار طفيف، فسوف يصبح المكان المفضل للزراعة وللري، بل وأكثر إنتاجية من المناطق الأخرى.

3. التربة واهميتها في الإنتاج الزراعي

تعتبر التربة من بين العوامل الرئيسة التي تؤثر على عملية الإنتاج الزراعي، إذ أنها تشكل مع الماء أهم العوامل الرئيسة بهذا الصدد. فهذان العاملان يتصدران كافة العوامل الطبيعية الأخرى اللازمة للزراعة. وتتفاوت التربات فيما بينها بسبب تباين التركيبالصخري التي اشتقت منه تلك التربات. فالتربات التي نجمت عن تفتت الصخور البازلتية تشكل التربة البازلتية السوداء. والتربة التي نجمت عن تفتت الصخور الجيرية تشكل التربة الكلسية الحمراء (بحر متوسط حمراء)، أو تربة الرندزينا. ولكل نوع من هذه الترب ما يناسبها من المحاصيل الزراعية. فالقمح يحتاج إلى تربة خفيفة كتربة البحر المتوسط الحمراء أو الرندزينا، والقطن يحتاج إلى التربة السوداء، على حين يحتاج الفول السوداني والبطيخ والبطاطا إلى التربة اللويسية الصفراء.

4. المناخ وتأثيره في الإنتاج الزراعي

يعتبر المناخ من العوامل المهمة التي تراعى عند التخطيط للإنتاج الزراعي، حيث إن كل محصول يتطلب ظروفاً مناخية معينة. ومما يزيد من أهمية المناخ أنه ما زال بعيداً

عن متناول سيطرة الإنسان، حيث لم يستطع التحكم فيه كتحكمه في العوامل الطبيعية الأخرى، مثل: التربة، والسطح، وفيضان الأنهار، ومكافحة التصحر وغيرها.

كما تساعد دراسة الطقس والمناخ على توفير الخدمات، لتحسين الإنتاج الزراعي من خلال زيادة المساحة المزروعة وزيادة الإنتاج وتقليل الخسائر. هذا بجانب تركيز الأرصاد الجوية الزراعية اهتمامها على ظروف المناخ في البيئات الزراعية.وعلى ضوء المناخ والأرصاد الجوية يتم اتخاذ التخطيط اللازم للدورات الزراعية.

كما أن معرفة الظروف المناخية تساهم في عمليات حماية المحاصيل الزراعية، من الحشرات والآفات الزراعية التي تصيب النباتات.

ومما لا شك فيه أن للآفات الزراعية والحشرات، ظروفها المناخية المختلفة اللازمة لكل مرحلة من مراحل نموها. فعند معرفة مدى الارتباط بين دورة حياة الحشرة والظروف المناخية، فإننا نستطيع أن نحدد فرص ظهور الآفة أو فترات انتشار هذه الحشرات، التي تسبب خسارة كبيرة للمحاصيل الزراعية. وعندئذ يمكن اتخاذ الإجراءات المناسبة للتصدي لتلك الحشرات كزحف الجراد مثلاً.

ومن أهم عناصر المناخ المؤثرة في الإنتاج الزراعي، الضوء والحرارة والرياح والأمطار. فالضوء يعتبر شرطاً أساسياً لنمو معظم النباتات، حيث إن الأوراق والأنسجة الخضراء تعتمد على الشمس في تحويل المواد التي تستخلص من التربة إلى مواد كربوهيدراتية تغذي جميع أجزاء النبات.

أما عنصر الحرارة فلكل نبات درجة حرارة دنيا، ودرجة حرارة قصوى. فإذا انخفضت درجة الحرارة عن الحد الأدنى يهلك النبات، وإذا زادت عن الدرجة القصوى توقف عن النمو، وإذا زادت درجة حرارة الجو زادت كميات المياه اللازمة للري، بسبب

تزايد عمليات النتح والتبخر. وإذا كانت الرياح قوية فإنها تعرض النباتات لخسائر كبيرة. وإذا كانت الرياح جافة، ساهمت في حاجة النبات الماسة للرطوبة.

أما عنصر المطر فيعتبر أهم عناصر المناخ، لأنه يعتبر المصدر الرئيس للمياه العذبة. وتنتشر الزراعة في الأماكن التي تسقط فيها كميات مناسبة من الأمطار. كما تتناسب المحاصيل الزراعية طردياً مع كمية وحصيلة الأمطار.

وأحياناً تسقط الأمطار في موسم الحصاد، فتؤدي لخسائر كبيرة للمزراعين، وأحياناً تسقط على هيئة برد فتحدث خسائر كبيرة، وأحياناً تنحبس الأمطار في موسم المطر المناسب، فتؤدي لكوارث الجفاف الحادة، وتدمير المحصول الزراعي.

5. الموارد المائية العذبة

يظهر تأثير هذا العامل الطبيعي في الأراضي الزراعية الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة، والتي حباها الله سبحانه وتعالى بمياه الأنهار الجارية، كوادي النيل، ووادي الرافدين، ووادي كولورادو، ونهري جيجون وسيحون اللذين يصبان في بحر آرال بصحراء تركستان الروسية.

فكما قال هيرودوت: «مصر هبة النيل»، فمياه الأنهار المذكورة تمثل الشريان الحيوي للتنمية الزراعية الشاملة نباتياً وحيوانياً لدولها الواقعة على ضفافها.ومد قنوات الري، وإنشاء السدود. واستخدام أساليب الري بالرشاشات أو بالتقطير، أو بالغمر الانسيابي، والتوسع الأفقي في الرقعة الزراعية والتطور الرأسي في الإنتاج الزراعي للوحدة المساحية (فدان، دونم) حيث تقوم، أولا وقبل كل شيء على جريان ماء النهر، وإنشاء السدود على تلك الأنهار، كالسد العالي في مصر الذي يتسع لنحو 144 مليار متر مكعب، وتوفير المياه للقنوات المغطاة بدلاً من الترع المكشوفة التي يضيع منها نحو 80٪

بالتبخر والتسرب كما هو الحال في دلتا النيل لإرواء الأراضي الزراعية، كما هو الحال في الأودية المذكورة كلها.

فلولا وجود مياه الأنهار، لما قامت في تلك الأودية الزراعية الثورة الزراعية، وتوفر فيها فائض الغذاء من العصر الحجري الحديث ليومنا هذا، ولما تجذرت في تلك الأودية الحضارات البشرية المبكرة، في أراضي الرافدين والسند والنيل والأردن وغيرها.

6. النباتات الطبيعية

كما أن للمحاصيل الزراعية درجة حرارة دنيا ودرجة حرارة قصوى، فلا يستطيع المحصول النمو بدونها، فكذلك الغابات التي تعيش في المناطق الاستوائية والموسمية لا تعيش في المناطق القطبية المتجمدة إطلاقاً. كما تؤثر النباتات الطبيعية ممثلة في أشجار الغابات والأعشاب والحشائش في خصائص التربة وأنواعها. فكما أن النباتات الطبيعية تعطي صورة حقيقية عن القيمة الفعلية للأمطار، فإنها تحدد نوعية الاستغلال الزراعي. ولقد تغيرت صورة النباتات الطبيعية في كثير من أجزاء العالم، حيث استغلت الأعشاب والحشائش في الرعي أو اجتثت لتحل محلها الزراعة [1].

ومن المحتمل إن توسع الإنسان في استغلال مساحات زراعية أكثر من سطح الأرض، فسوف يؤدي ذلك لانكماش المساحات الحالية التي تغطيها النباتات الطبيعية، كحوض الأمازون وسهول كندا وسيبيريا وأستراليا. ولقد تنبهت بعض الدول إلى خطورة هذا الوضع، مما دفعها لإعادة تشجير الغابات الطبيعية، التي اجتثها الإنسان كما هو الحال في كندا والولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل.

---

(1) Griffiths, J. F. and M. Driscoll, OP. Cit.

نخلص من هذا العرض، إلى أن علم الجغرافية لم يقتصر مجاله في وقتنا الحالي على الوصف ونقل المعلومات عن الأماكن، والبيئات المتباينة فوق سطح هذا الكوكب، كما كان الحال قبل بداية القرن العشرين الماضي. وإنما أخذ بأساليب ومناهج البحث العلمي التطبيقي، القائم على المسح للظاهرة الجغرافية وتحليلها وتفسيرها، والتنبؤ لها باستخدام أجهزة الحواسيب، والاستشعار عن بعد، والصور الجوية مع الإحصائيات والخرائط، وإجراء الدراسات الميدانية، عن الظواهر الجغرافية والبيئة الطبيعية منها والبشرية، الأمر الذي أدى لرفع مستوى هذا العلم، وتطويره من مرحلة الوصف إلى مستوى العلوم التطبيقية العصرية الأخرى خدمة للبيئة ووضع الحلول لمشكلاتها من ناحية وخدمة بني الإنسان الذي يعيش فيها من ناحية أخرى.

مصطلحات جغرافية

مصطلحات جغرافية

المعنى بالعربية	English Term
	A
تربة لا نطاقية	A zonal soil
بري، نحت	Abrasion
غوري، محيطي	Abyssal
شجرة السنط	Aca Cia
شجرة الصمغ الغربي	Acacia seyal
لابة حمضية	Acid lava
صخر حمضي	Acid rock
تربة حمضية	Acid soil
صدع ناشط	Active fault
سفح مشمس	Adret
ذاتي الحرارة بالانضغاط	Adiabatic
طوب نيئ	Adobe
مخروط طارئ	Adventive cone
مد عبر نهري	Aegre
رافد نهري	Affluent
تجمع، تكتل	Agglomeration
تسوية بالارساب	Aggradation
خليط الخرسانة	Aggregate
قرن صخري بارز	Aiguille
كتلة هوائية	Air mass
جزيرة نهرية	Ait (eyot)
تربة قلوية	Alkaline

المعنى بالعربية	English Term
رواسب نهرية	Alluvial deposits
مروحة طمية أو غرينية	Alluvial fan
مصطبة نهرية	Alluvial terrace
رواسب نهرية، غرين	Alluvium
نهري جليدي الي	Alpine glacier
مقياس الارتفاع	Altimeter
هضبة مرتفعة	Altiplano
الحرارة العالية	Altithermal
ارتفاع	Altitude
سحاب ركامي متوسط	Altocumuls
تضاريس قبوية مخروية	Alveolate wind
رياح صاعدة	Anabatic wind
لاهوائي	Anaerobic
سنوي	Annual
طية محدبة	Anticline
سحابة سندانية	Anvil cloud
نقطة الرأس	Aphelion
علم المناخ التطبيقي	Appliedclimatology
طبقة خازنة للماء	Aquifer
طبقة كتيمة للماء	Aquifuge
جبهة قطبية شمالية	Arctic front
صلصالي، طيني، طفالي	Argillaceous
حوض ارتوازي	Artesian basin
مخروط الرماد	Ash cone
كويكبات	Asteroids

English Term	المعنى بالعربية
Asymmetrical fold	طية غير متناظرة
Alluvial fan	مروحة طمية أو غرينية
Atlantic polar front	الجبهة القطبية الأطلسية
Atmospheric circulation	حركة الغلاف الجوي
Atumn	فصل الخريف
Axis of earth	محور الأرض
B	
Bajada	بهاداة، بهدة
Bamboo	خيزران
Band	حيد شريطي
Bank	ضفة نهرية
Banket	رصيص حصباوي ذهبي
Barchans	كثبان هلالية، برخان
Barometric gradient	تدرج الضغط الجوي
Barren lands	أرض عارية، قفراء
Barrier reef	حاجز مرجاني
Basal complex	الصخر البازلتي القاعدي
Basal rock	صخر بازلتي
Basal slip	انزلاق قاعدي
Basaltic lava	لابا بازلتيه
Base level	مستوى القاعدة
Basic lave	لابة قاعدية
Basin	حوض
Basisol	تربة بازلتية سوداء
Bay	خليج
Bay mouth bar	حاجز خليجي
Bayou	خور مستنقعي
Beach	شاطئ
Beaded esker	كثيب جليدي طولي سبخي
Beck	جدول صغير، جديل
Bed	طبقة صخرية، قاع البحر
Bedding	طباقية، تطبق
Bed- rock	صخر القاعدة/ القاع
Beech trees	أشجار الزان
belt	نطاق حزام مائي
Ben	قمة جبلية
Bench	مصطبة، رصيف
Berg	جبل
Berm	حافة، ناتئة
Bight	خليج قطي
Bio mass	كتلة حيوية
Biosphere	الغلاف الحيوي
Biotic	المايكا السوداء
Bit	قضمة، قطعة صغيرة
Bitumen	صخر زيتي
Black earth	التربة السوداء
Block lave	كتلة لابية حرة
Blow out	حفرة تذرية
Bluff	جرف

English Term	المعنى بالعربية
Bog	تربة المنافع
Bora	رياح البورا القطبية
Boulder	جلمود صخري
Brash	حطام صخري جليدي
Brig	رأس صخري
Brook	جدول، غدير
Bush	دغل، أجمة

C

English Term	المعنى بالعربية
Caldera	فوهة بركانية مائية
Caledonian era	الحقبة الكاليدونية
Calf	كتلة جليد طافية
Calm	ركود، رهو استوائي
Clay	صلصال
Cambrian	العصر الكمبري
Canyon	خانق
Cape	رأس
Carse	سهل طمبي
Cascade	شلال، مسقط
Cataract	جندل في مجرى النهر
Catchment	حوض النهر، مجمع التصريف
Centripetal drainage	تصريف نحو المركز
Centrosphere	الكرة الباطنية
Chalk	طباشير
Channel	مجرى النهر العميق، قنال
Chinook	رياح الشنوك الدافئة
Chott	شط البحر، سبخات بحرية المنشأ
Cliff	جرف، قطاط
Climatology	علم المناخ
Coast	ساحل
Cobble	زلطة، دملوج
Col	فج، ممر جبلي
Cork oak	البلوط الفليني
Crater lake	بحيرة، فوهة بركان
Crystal	بلورة
Cuesta	حافة الهضبة الحادة
Cut off Lake	بحيرة هلالية مقتطعة

D

English Term	المعنى بالعربية
Dale	واد عريض
Dam	سد
Dead cliff	جرف مهجور
Dead ice	جليد راكد
Debris	حطام، أنقاض
Decoposition	تحلل، انحلال
Deep weathering	تجوية، عميقة
Defile	شعب جبلي
Deglaciation	تعرية جليدية
Dell	واد صغير ضحل
denudation	تعرية
Deposition	ارساب
Depression	منخفض جوي

المعنى بالعربية	English Term
حطام، فتات صخري	Detritus
ميل الطبقة الصخرية	Dip
خط تقسيم المياه	Divide
بالوعة، جوبا	Dolina
طرح جليدي	Drift
كثيب رملي	Dune
عاصفة غبارية	Dust storm
E	
نورانية الأرض	Earth albedo
شجرة الأبنوس	Ebony tress
شجر المدردار	Elm trees
الانثروبيا، الطاقة اللامتاحة	Entropy
عصري الأيوسين والأوليغوسين مجتمعين	Eogene
مركز الزلزال	Epicenter
حقبة، حين	Epoch
خط الاستواء	Equater
مناخ استوائي	Equatorial climate
الاعتدال الربيعي أو الخريفي	Equinox
دهر حقبة زمنية	Era
عرق	Erg
انجراف، نحت	Erosion
نحت دوامي في قاع النهر	Eversion
الغلاف الجوي الخارجي	Exosphere
دخيل، كائن دخيل	Exotic

المعنى بالعربية	English Term
جزيرة نهرية	Eyot
F	
سحنة، سمة	Facies
مسقط، شلال، فصل الخريف	Fall
مروحة	Fan
كتلة صدعية	Fault block
بحيرة اصبعية	Finger lake
حقل الجليد	Firn
فيزري أو مجرى نهر غاطس	Fjord (fiorid)
سيل، بركة	Flash
نهري	Fluvial
رياح الفهن الدافئة	Fohen
طية، التواء	Fold
جبهة هوائية	Front
صقيع، تجمد	Frost
G	
رياح هوجاء، نوء	Gale
فجوة	Gap
فجوة بالوعية	Gat
إقليم عام	Generic region
أرضي متعلق بالارض	Geo
فجوة صخرية	Geode
علم نشأة الأرض	Geogeny
حرارة الأرض الباطنية	Geothermal
علم الأشكال الأرضية	Geromorphology



المعنى بالعربية	English Term
حمة فوارة	Geyser
ممر جبلي	Ghat
سهل حصوي	Gibber
جليدي، ثلجي	Glacial
بحيرة جليدية	Clacial lake
نهر جليدي، ثلاجة	Glacier
ثلاجة صغيرة، نهر جليدي	Glacieret
صخر جرانيتي متحول خانق	Gneiss
أخدود، وادي الخسف	Grabe
صخر الجرانيت	Granite
حصباء، حصى	Gravel
خانق	Gorge
شبكة إحداثية	Grid
خليج	Gulf
أخدود، ثلم	Groove
أرض جرداء	Ground base
تيار الخليج	Gulf stream
أخدود نتيجة النحت المائي	Gully
المضيق	Gut
جبس	Gypsum
H	
بحيرة ضحلة، شاطئة	Haff
هالة، دارة	Halo
صحراء الحماد الصخرية	Hamada
طبقة تربة صلبة	Hard pan

المعنى بالعربية	English Term
رياح الهرمطان	Harmattan wind
عجاج، اغبرار	Haze
منبع النهر	Head water
موجة حر	Heat wave
نصف الكرة الأرضية	Hemisphere
ثغرة، فجوة ترسب	Hiatus
أراضٍ مرتفعة	High lands
قمة جبل	Hill
جرف، نتوء جرفي	Hoe
جزيرة نهرية	Holm
غابة صغيرة، ربوة حرجية	Holt
حوض	Howe
رطوبة	Humidity
غيضة، ربوة	Hurst
I	
التطمي، ترسب طبقي سفلي	Llluviation
تربة غير ناضجة	Immature soil
مهاجر، دخيل	Immigrant
جرف شديد الانحدار	Inface
حوض داخلي	Inland basin
سفلي	Inlet
إشعاع الشمس	Insolation
مناخ جزري	Insular climate
J	
تيارهوائي نفاث	Jet- stream



English Term	المعنى بالعربية
Joint	فاصل، شق
Jokull	قلنسوة جليدية صغيرة
Jungle	غابة، دغل
Jurassic	العصر الجوراسي
K	
Kame	تل ركامي
Kar	حلبة جيرية
Karst	صخور جيرية
Kavir	كافير، سبخة، ملاحة
Kettle	وهدة جليدية
Kloof	خانق
Knoll	ركبة، هضبة صغيرة مدورة
Knot	عقدة
L	
Lagoon	بحيرة شاطئية ضحلة
Lake let	بحيرة صغيرة
Land breeze	نسيم البر
Land bridge	جسر بري
Land classification	تصنيف الأرض
Land form	شكل الأرض
Land scape	هيئة الأرض
Land schaft	وجه الأرض
Land slide	انزلاق أرضي
Land slope	انحدار الأرض
Land subsidensce	هبوط أرضي

English Term	المعنى بالعربية
Lands	أرض رملية منخفضة
Lapilli	حصى بركاني صغير
Late- glacial	العصر الجليدي المتأخر
Latent heat	الحرارة الكامنة
Lateral dune	كثيب جانبي
Lateral moraine	ركام جليدي جانبي
Laterite	تربة حمراء مدارية
Latitude	دائرة العرض
Latosol	تربة حمراء بصرية
Lava ash	رماد بركاني
Lava flow	تدفق بركاني
Lave soil	تربة بركانيه
Lavant	نهير، جدول
Law	تل مدور
Lawn	مرجة، سطحية مموجة
Layer rock	صخر طباقي
Lacustrine deposits	رواسب بحيرية
League	فرسخ
Leat	مجرى ماء، قناة
Ledge	حيد صخري مغمور
Levanter	الرياح الشرقية
Links	أرض كثبانية عشبية
Linn	شلال، منحدر
Lithology	علم الصخور
Lithosol	تربة صخرية



English Term	المعنى بالعربية
Lobe	نتوء مستدير
Local relief	تضاريس محلية
Lock	بحيرة، لسان بحري ساحلي
Lode	قناة اصطناعية
Loess	تربة اللويس
Log	مقياس سرعة السفينة
Longitudes	خطوط الطول
Lough	بحيرة، لسان بحري
Low lands	أراض منخفضة
Lynchet	مصطبة سطحية
M	
Maar	بحيرة بركانية
Mangrove	شجر المانغروف
Mantle	غلاف صخري، كسوة
Marble	رخام
Marine- deposits	رواسب بحرية
Marl	طين كلسي
Marsh	سبخة، مستنقع
Massif meadow soil	تربة مرجية
Meadows	مروج، سهول
Meanders	ثنيات النهر أو أكواع النهر
Mere	بركة، بحيرة صغيرة
Meteor	نيزك، شهاب
Meteorology	علم الأرصاد الجوية
Micron	الميكرون يعادل جزء من الملمتر

English Term	المعنى بالعربية
Mirage	سراب
Mire	مستنقع، هور
Mist	ضباب، شبورة
Mistral	رياح المسترال الباردة
Monocline	طية أحادية
Monsoon	الرياح الموسمية
Moraine	الركام الجليدي
Morass	مستنقع
Morphology	علم الأشكال الأرضية
Mound	هضبة صغيرة
Mountain	جبل
Mulberry	شجرة التوت
Muskeg	مستنقع عشبي
N	
Natural selection	الانتخاب الطبيعي
Nife	نواة الأرض
Bode	عقدة بؤرة
North Arctic Circle	الدائرة القطبية الشمالية
North Pole	القطب الشمالي
Notch	ممر جبلي
Nullah	مجرى نهر موسمي
O	
Oak	شجرة البلوط
Orographic rain	أمطار تضاريسية
Out crop	الصخر المكشوف

English Term	المعنى بالعربية	English Term	المعنى بالعربية
R		Outer space	القشرة الخارجية
Race	سلالة عرق	P	
Rag	صخر خشن البنية	Pedo geography	جغرافية التربة
Rain fed agricultural	زراعة بعلية	Pedocal soil	تربة كلسية
Rain shadow	ظل المطر	Perennial	دائمة
Rain storm	عاصفة مطرية	Period	فترة زمنية
Ramp valley	وادي الخسف	Perma frost soil	تربة دائمة التجمد
Range of mountains	سلسلة جبلية	Phylum	قبيلة نباتية
Rapids	شلالات، جنادل	Phytogeography	جغرافية النبات
Regid	صلب	Piedmont	مقدمة الجبل
Relief	تضريس	Pine trees	أشجار الصنوبر
Ria	مجرى وادي غاطس	Plain	سهل
River	نهر	Plateau	هضبة
River coarse	مجرى النهر	Playa	بحيرة سبخية
River head	منبع النهر	Pluvial	مطير
River mouth	مصب النهر	Poplar	شجر الحور
River Bed	قاع النهر	Porosity	مسامية
Rivulet	نهير صغير	Puna	هضبة بين جبلين
Rock falls	مساقط صخرية	Puy	تل بركاني
Rock oil	الزيت الصخري	Q	
Rose wood	الخشب الوردي	Quake	هزة، زلزلة
Ru ware	رصيف صخري	Quotidian	يومي
Runoff	ماء المطر أو الثلج الذائب	Quarry	مقلع حجارة، محجر
Rural	ريفي	Quiver	اهتز، ارتجف
Rustic	ريفي		

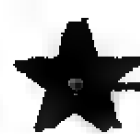
English Term	المعنى بالعربية
Rut	مجرى، قناة، اخدود
Ryot	فلاح، مزارع
S	
Salina	ملاحة
Salinity	ملوحة
Sand bank	شاطئ رملي
Sandal wood	أشجار الصندل
Sandy soil	تربة رملية
Scirocco	رياح السيروكو
Scree	ركام السفوح
Scub	أحراش
Sea breeze	نسيم البحر
Sea scarp	حافة بحرية
Sear	جاف، يابس
Section	قطاع
Sector	قطاع
Sedimentary	رسوبي
Sea weeds	أعشاب بحرية
Shelf	رف قاري
Shelly	مغطاة بالأصداف البحرية
Shield	كتلة قارية قديمة
Shingle	حصى، زلط
Shoreline	خط الساحل
Silky oak	البلوط الحريري
Silt	طمى، راسب طيني
silver fir	شجر الشربين الفضي
Sima	طبقة السيما
Sleet	مطر مختلط بالثلج
Slide	انزلاق
Slope	انحدار، سطح
Sludgy	طيني، كالطين
Slump	خسف مفاجئ
Slush	وحل، طين رقيق
Snouts	رؤوس الأنهار الجليدية
South pole	القطب الجنوبي
Spans	حقب زمنية
Spring	فصل الربيع
Spruce	شجر التنوب
Steppes	سهوب
Structure	بنية، تركيب
Sub soil	التربة السفلية
Summer	فصل الصيف
Swamp	مستنقع
Sward dune	كثيف سيفي
T	
Taconite	صخر صواني
The monsoon	الرياح الموسمية
The polar winds	الرياح القطبية
The Trades	الرياح التجارية
The wester lies	الرياح الغربية

English Term	المعنى بالعربية
Thorn forest	غابة شوكية
Tide	المد والجزر
Tide land	أرض المد
Tide mark	العلامة المدية، الجزرية
Tide water	مياه المد والجزر
U	
Under soil	التربة السفلية
Underground	تحت الأرض/ باطني
Underlay	طبقة سفلية
Undulating gound	أرض مموجة
Unit	وحدة من وحدات المساحة
Unity	وحدة
Universal space	الفضاء الكوني
Unoccupied	غير محتل
Up wind	ضد الريح
Urban geography	جغرافية الحضر
Urban Life Zones	الأقسام الوظيفية للمدينة
Urban hierarehy	هرمية المراكز العمرانية
Urban planning	تخطيط المدن
Urbanization	تمدن
Utilization	استثمار
V	
Valley terrain	أرضية الوادي
Valloni	وادي خليجي
Valley	وادي
Vane	دورة الهاتف
Vary	تغير/ اختلاف
Vat	حوض
Vault	عقدة، قنطرة
Veer	ميل/ انعطاف
Vehicle traffic	حركة مرور العربات
Ventral	جوفي
Verge	حافة/ الحدار
Village	قرية
Vitiate	لوث/ أتلف
Volcanic ash	رماد بركاني
Volcanic basin	حوض بركاني
Volcanic bombs	قنابل بركانية
Volncanic Cone	مخروط بركاني
Volcanic dust	غبار بركاني
Volcanic ejecta	مقذوفات بركانية
Volcanic islands	جزر بركانية
Volcanic vent	عنق بركاني
Vug	كهف/ تجويف صخري
W	
Wadi	واد
Wandering dune	كثيب متنقل
Waning slope	منحدر متناقص
Warm front	جبهة هوائية دافئة
Waste dump	مستودع النفايات

المعنى بالعربية	English Term
أرض قفر	Waste land
فضلات	Waste products
مسرب لتصريف المياه	Water edit
شلال	Water fall
غمر بالمياه	Water flooding
تلوث المياه	Water pollution
خط تقسيم المياه	Water shed
نفق مائي	Water tunnel
طحلب/ عشب مائي	Weed
حيتان	Whales
دوامة	Whirlpool
عالمي الانتشار	World wide
دمار/ خراب	Wrack
حطام/ أنقاض	Wreckage
	Y
زورق صغير	Yawl
الصنوبر الأصفر	Yellow pine
صخر مطاوع	Yielding rock
متأصل	Yokel
جبل التوائي حديث	Young fold mountain
	Z
ذروة/ سمت	Zenith
نطاقي	Zonal
تربة نطاقية	Zonal of soil

المعنى بالعربية	English Term
تنطيق/ تقسيم الإقليم إلى مناطق	Zoning
جغرافية حيوانية	Zoogeoraphy
حيواني	Zoological
علم الحيوان	Zoology
العوالق الحيوانية	Zoo plan kton
كيمياء التخمر	Zymurgy

المراجع



المراجع

اولاً: لمراجع العربية

- أبو العز، محمد، 1967م، قشرة الأرض، مصر.
- أبو العنين، حسن، 1976، جغرافية البحار والمحيطات، لبنان.
- أبو العنين، حسن، 1990م، كوكب الأرض، مصر.
- إحميدان، علي سالم، 1980م، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، جامعة الرياض.
- إحميدان علي سالم، 2003م، التصحر ومخاطره، فلسطين، دار الفكر.
- إحميدان، علي سالم، 2004م، إقليم حوض الأزرق، دراسة إقليمية بالأردن، فلسطين، دارالفكر.
- إحميدان، علي سالم 2004م، جغرافية السكان- المدخل إلى علم السكان، دار الفكر، فلسطين.
- إحميدان، علي سالم 2004م، جغرافية المدن، دار الفكر.
- إحميدان، علي سالم 2004م، مدينة راولبندي – إسلام آباد- تخطيط المدن، فلسطين، دار الفكر.
- إحميدان، علي سالم 2006م، الجغرافية الحيوية والتربة، ط2، فلسطين، دار الفكر.
- إحميدان، علي سالم 2006م، جغرافية علم المناخ والطقس، ط1، دار الطيب للنشر.
- إحميدان، علي سالم 2006م، علم البيئة، ط2، فلسطين، مركز يافا للنشر والتوزيع.



- إحميدان، علي سالم 2008م، المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية، ط2، فلسطين، مركز يافا للنشر والتوزيع.

- إحميدان، علي سالم 2008م، جغرافية العمران الريفي والحضري، ط2، فلسطين، دار الفكر.

- البحيري، صلاح، 1980م، مبادئ الجغرافية الطبيعية، سوريا، دار الفكر.

- جودة، جودة حسنين وأبو عيانة، فتحي، 1983م، قواعد الجغرافية العامة، مصر، دار المعرفة الجامعية.

- جودة، جودة حسنين، 1982م، معالم سطح الأرض، مصر.

- الجوهري، يسرى، 1971م، أسس الجغرافية الطبيعية، مصر.

-الجوهري، يسرى، 1975م، أسس الجغرافية الطبيعية، مصر.

- حبيب، أحمد، 1986م، دراسات في جغرافية النقل، لبنان، دار النهضة العربية.

- الحكيم، عمر، 1958م، تمهيد في علم الجغرافية، سوريا.

- حمدان، جمال، 1972م، جغرافية المدن، مصر.

- الخفاف، عبد علي، 1981م، الجغرافية الحياتية، العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية.

- الدويكات، قاسم، 2002م، الجغرافية السياسية، جامعة مؤتة.

- رزقانة، إبراهيم، 1962م، الجغرافية البشرية، مصر.

- رزقانة، إبراهيم، 1967م، المدخل إلى علم الجغرافية، مصر.

- رزوق، عبد الاله والسيدولي. ماجد، 1982م، الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، جامعة البصرة.

- زبيب، نجيب، 1994م، المحيط الكوني وأسراره، لبنان، دار الأمير للثقافة والعلوم.
- السبع، محمد مروان، 1976م، المدخل إلى علم الحياة الحيوانية، منشورات جامعة حلب.
- ستيلاً، دونالد، 1989م، جغرافية الترب، تعريب أبو علي منصور وآخرون، فلسطين، دار الأمين للنشر والتوزيع.
- سطيحة، محمد محمد، 1974م، جغرافية العالم الإقليمية، لبنان.
- السعدوني، فاضل، 1990م، الشمس وكواكبها، العراق، وزارة الثقافة والإعلام.
- شرف، عبد العزيز، 1995م، الجغرافية الطبيعية، مصر.
- شعبان، سعيد، 1971م، الجغرافية الفلكية، مصر.
- الشلش، علي، 1981م، الجغرافية الحياتية، العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية.
- الشلش، علي، 1985م، جغرافية التربة، جامعة البصرة.
- صندوق الأمم المتحدة للسكان، 1998م.
- طربوشن أمين، 1988م، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، الأردن.
- عبد الحكيم، محمد صبحي، 1972م، علم الخرائط، مصر.
- عبد العليم، أنور، 1967م، ثروات جديدة من البحار، وزارة الثقافة، مؤسسة التأليف والنشر، مصر.
- عسل، محمد، 1975م، الجغرافية الطبيعية، مصر.
- عطوي، عبد الله، 2001م، جغرافية المدن، لبنان.

- غالب، سعدي، 1985م، النقل البحري، دراسة في جغرافية النقل، جامعة الموصل.

- غلاب، محمد السيد، 1972م، تطور الجنس البشري، مصر.

- غلاب، محمد السيد، 2002م، المدخل إلى الجغرافية العامة.مصر.

- فايد، يوسف، 1986م، الجغرافية المناخية والنباتية، مصر.

- الفرا، طه ومحمدين محمد، 1984م، المدخل إلى علم الجغرافية، السعودية.

- فرحان، يحيى وآخرون، 1988م، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، الأردن.

- الفندي، محمد، 1962م، الطبيعة الجوية، مصر.

- متولي، محمد، 1965م، وجه الأرض، مصر.

- مطري، خالد، 1979م، الجغرافية الحيوية، الدار السعودية.

- الموصلي، عماد الدين، 1978م، محاضرات في الجغرافية الحيوية، سوريا.

- هلالي، فهمي، 1981، المناخ والطقس، مصر.

- وهب، علي، 1986م، الجغرافية البشرية، لبنان.

- وهيبة، عبد الفتاح، 1980م، جغرافية العمران، لبنان.

ثانياً: المراجع الإنجليزية

–Abercrombie, Th.J; Saudi Arabia Byond the Sands of Mecca, National Geographic «washington» D.C.National geographic Society, 1966.

- Alexanderson, G; Economic Geography, 1966.

- Alexanderson, G.; Geography of Manufacturing, Foundation of Economic Geography, 1987.



- Blair, T.A.; weather Elements, Printice- Hall.

- Brady, N, the Natyre and properties of soil, London, 1974.

- Broualt,E.W.& Hubbard.J.H.; Advanced Geography, London, 1975.

- Bunnett, R.B; General geography in diagrams, London.1979.

- Crowe, P.R.; Concepts in climatology, Longman, 1971.

- David, W,; Principle of Biogeography, McGraw Hill Book Co .New York, 1971.

- Ellson, M.A; The Sun and its Influence, London, 1959.

- Encyclopedia Britannica, vol.2.P.465.

- Finderson, k; Geography of living Things, London, 1974.

- Griffiths, J.F; and Dennis, M.D; Survey of Climatology, Taxas University, 1992.

- Griffiths, J.F; and Drisocoll, D.M; Survey of Climatology, Taxas University, 1992.

- Haggett, P; locational in Humman Geography, London 1977.

- Hartshorne, R; Political Geography in Modern World Journal of Confilict Resolution, Vol.4.No, March.1960.

- Hidore, J.J; Physical Geography, scottfores man and Co.1974.

- Jackson, W.D.; political and geographical relationships, Engle Wood cliffs, N.J.Prentice- Hall, 1971.

- Kelog.G.W; The Soils that Support, US, N.Y.1967.

- Landsberg, H.E; The Assessment of Human Bioclimate, Tehnical Note 123.Geneva, World Meteorological organization, 1972.

- Mitchell.J.M ; The ThermalClimate of Cities in Air Over Cities, Symposium Report, A.Troft, Sanitary Eng, Center, Tech.Report.1962.
- Monkhouse, F.J; Principle of Physical Geography, London, 1975.
- Mullar, P; Aspects of Zoogeography, The Hague Netherlands 1974.
- Muller, R.H.and .T.M.oberlander, Physical Geography Today 3rd ed.Random House, N.Y.1974.
- Nicholas.F.J; The Changing form of the Urban Heat island of Metropolitan, Washington, Tech.Papers.American Congress on Surveying and Mapping, Annual meeting, 1971.
- Peel.R.F; Physical Geography, Longmans, London.1975.
- Perpillous, A.V.; Human Geography, Longmans, London, 1966.
- Pounds, N; Political geography , N.Y; McGraw Hill.1975.
- Reihl.H; introducation to the Atmosphere, McGraw Hill.1965.
- Russell.J.A; The Problem and Conclusions Industrial Operations Under Extremes of Weather Meteorological Monographs, Vol.2, 1957.
- Sawar, C; The Morphology Landscape, University of California Press, Universety of Publications in geography.
- Shepard, F.P; Submarine Geology, N.Y.1963.
- Stalling, J.H; Soil Conservation, PrenticeHall, Engle Wood cliffs, N.J.1967.



- Stamp, D.L; The Scope of Applied geography is world wide, Penguin Books.1969.
- Strahler, A; The Earth Science, N, Y.Harper and Row Publishers.1963.
- Sybil, P.P; Encyclopedia of Environment Science, N.Y.1981.
- Terjung, W.H; Physiologic Climates of the United Stats.A Bioclimatic Classification Based on Man.Ann Ass.Amer.Geographer, vol.56.1961.
- Thourubury, W.D; Principles of Geomorphology, New York, 1970.
- Wooldrige and Morgan; An Outline Geomorphology.London, 1961.



نبذة عن حياة المؤلف

1. علي سالم إحميدان الشواورة من مواليد بيت المقدس .

2. تخرج من مدرسة بيت لحم الثانوية عام 1963م. حصل على شهادة البكالوريوس عام 1967م من الجامعة الاردنية وشهادة الماجستير من جامعة القاهرة عام 1970م .

3. وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة القاهرة عام 1975م .

4. عمل في جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية من عام 1976 - 1979م وفي جامعة الرياض من عام 1979 - 1980م. وفي الجامعة الاردنية من عام 1980 - 1981م . وفي جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية من عام 1981 - 1983م كرئيس قسم الجغرافية بكلية الشريعة بالأحساء . وفي جامعة مراكش من عام 1983 - 1984م وفيها حصل على درجة الاستاذية من نفس الجامعة .

5. كما عمل خبيراً في دائرة التخطيط الاقليمي بوزارة البلديات والبيئة والشؤون القروية في الاردن مع وكالة جايكا (Jika) اليابانية من عام 1984 - 1987م .

6. كما عمل استاذاً للجغرافية البشرية في كلية تأهيل المعلمين العالية بوزارة التعليم العالي . وتمت إعارته لجامعة السابع من ابريل لتدريس الجغرافية بين عامي 1993 - 1995م .

7. كما عين محاضراً في كلية مجتمع عمان بوزارة التعليم العالي من عام 1987 - 1997م ومن ثم تمت إعارته الى جامعة البلقاء التطبيقية بين عامي 1997 حتى 2000م كمحاضر في كلية مجتمع عمان بوزارة التعليم العالي .

8. وأخيراً تمت إعارته الى جامعة القدس / ابو ديس عام 2000 حتى 2008م ... في جامعة القدس المفتوحة خلال الفترة 2004 حتى 2010م .







دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع
المملكة الأردنية الهاشمية - عمّان - شارع الملك حسين
مجمع الفحيص التجاري - هاتف : 4611169 6 962+
تلفاكس: 4612190 6 962+ ص.ب 922762 عمّان 11192 الأردن
E-mail: safa@darsafa.net www.darsafa.net